



**El humedal madre vieja, un laboratorio para el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades de pensamiento**

**NOLY BUITRAGO SUAREZ**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SEDE ORINOQUIA  
ARAUCA-ARAUCA  
2011**



**El humedal madre vieja, un laboratorio para el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades de pensamiento**

**NOLY BUITRAGO SUAREZ**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:  
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales**

**Directora:  
Dra. MARY RUTH GRACIA  
Profesora Departamento de Biología**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SEDE ORINOQUIA  
ARAUCA-ARAUCA**

**2011**

## **DEDICATORIA**

Este logro lo dedico a mi esposo José Ángel Romero, mis padres María y Antonio María, familiares, que de una u otra forma han aportado su granito de arena para lograr esta meta.

A mis profesores y a la universidad por brindarme la oportunidad de crecer como profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

Dra. Mary Ruth García Directora del trabajo, gestora del sueño que se hizo realidad, por su perseverancia, paciencia y apoyo para culminar satisfactoriamente esta meta que nos propusimos.

# Resumen

En la actualidad la enseñanza de las ciencias debe estar orientada a reconocer la aplicación de los conceptos y procesos en el contexto real del estudiante y exponer las problemáticas ambientales; a la vez que se reflexiona sobre las causas y las consecuencias de las actividades antrópicas sobre el ecosistema y el bienestar humano; con miras a que desde la escuela se contribuya al cumplimiento de los objetivos del milenio y de la convención Ramsar, que buscan la protección de los ecosistemas y de los humedales. Por ese motivo se diseñó la presente propuesta donde se involucra lo anteriormente expuesto y se busca mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La aplicación del trabajo en el Humedal Madre vieja permitió a los estudiantes participantes de la propuesta la transposición de conceptos del área de las ciencias naturales al entorno natural y utilizar este ecosistema como un laboratorio de aplicación de conceptos y principios; lo cual facilita el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades de pensamiento; puesto que permite incorporar al currículo el desarrollo de destrezas y competencias para la comprensión de la estructura y procesos que tienen lugar en el funcionamiento de un ecosistema.

**PALABRAS CLAVE:** Aprendizaje significativo, Humedales, ecosistema, transposición, competencias, habilidades de pensamiento.

# Abstract

At the present time the education of sciences must be oriented to recognize the application of the concepts and processes in the real context of the student and to expose problematic the environmental ones; simultaneously that reflects on the causes and the consequences of the antrópicas activities on the ecosystem and the human well-being; with a view to which from the school it is contributed to the fulfillment of the objectives of the millenium and the Ramsar convention, that look for the protection of the ecosystems and the humedales. By that reason the present proposal was designed where it becomes jumbled previously exposed and it looks for to improve the education-learning processes.

The application of the work in the Humedal old Madre allowed to the participant students of the proposal the transposition of concepts of the area of natural sciences to the natural surroundings and to use this ecosystem like a laboratory of application of concepts and principles; which facilitates the significant learning and the development of thought abilities; since it allows to incorporate to currículo the development of skills and competitions for the understanding of the structure and processes that take place in the operation of an ecosystem.

**Keywords:** Meaningful learning, Wetlands, ecosystem, transposition, skills, thinking skills.

# Contenido

	Pág.
<b>Resumen.....</b>	<b>V</b>
<b>Lista de figuras.....</b>	<b>X</b>
<b>Lista de gráficas.....</b>	<b>XI</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>1. Planteamiento Del Problema.....</b>	<b>1</b>
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Delimitaciones.....	2
1.2.1. Espacial.....	3
1.2.2. Conceptual.....	3
1.3. Justificación.....	3
1.4. Contexto institucional.....	4
1.5. Pregunta de Investigación.....	5
1.6. Objetivo.....	5
<b>2. Marco Teórico.....</b>	<b>6</b>
2.1. El ecosistema y su enseñanza ambiental.....	6
2.1.1. El ecosistema y su objeto de estudio.....	6
2.1.2. Qué se entiende por humedal.....	6
2.1.3. La Convención de Ramsar.....	7
2.1.4. Servicios De Los Ecosistemas De Humedales.....	7
2.1.5. Saber ser y saber construir.....	8
2.1.6. Resiliencia y Comunidad.....	8
2.1.6.1. Características de la resiliencia.....	9
2.1.6.2. Por qué estudiar un humedal.....	10
2.1.7. Desarrollo de competencias.....	10
2.2. Referentes Normativos.....	11
2.3.1. Modelo didáctico en la enseñanza de las ciencias naturales.....	13
2.3.1. Enfoque Constructivista.....	13

2.3.2.	Solución de problemas.....	13
2.3.3.	Aprendizaje Significativo.....	14
2.4.	Los medios didácticos en la ciencia.....	14
2.4.1.	El Humedal como medio didáctico.....	15
2.5.	Ecosistema Acuático.....	15
2.5.1.	Estructura del ecosistema.....	15
2.5.2.	Dinámica del ecosistema.....	16
2.5.3.	Cadenas tróficas.....	16
2.5.4.	Ciclo de Nutrientes.....	17
2.5.5.	Flujo de energía.....	18
<b>3.</b>	<b>Metodología.....</b>	<b>19</b>
3.1.	Tipo de investigación.....	19
3.2.	Población y muestra.....	19
3.3.	Recolección de datos.....	19
3.3.1.	Prueba diagnóstica.....	19
3.3.2.	Guía de trabajo N° 1.....	20
3.3.3.	Guía de laboratorio.....	20
3.3.4.	Prueba diagnóstica final.....	20
3.3.5.	Bitácora.....	20
<b>4.</b>	<b>Resultados.....</b>	<b>22</b>
4.1.	Prueba diagnóstica inicial.....	22
4.2.	Guía de trabajo N° 1.....	24
4.3.	Guía de laboratorio.....	25
4.4.	Bitácora.....	27
4.5.	Prueba final.....	28
	<b>Recomendaciones.....</b>	<b>31</b>
	<b>Anexo 1: Prueba Diagnóstica.....</b>	<b>31</b>
	<b>Anexo 2: Guía De Trabajo 1.....</b>	<b>35</b>
	<b>Anexo 3: Guía De Laboratorio.....</b>	<b>38</b>
	<b>Anexo 4: Prueba Diagnóstica final.....</b>	<b>40</b>
	<b>Anexo 5: Muestra De Bitácora De La Estudiante Erika Moreno.....</b>	<b>41</b>
	<b>Bibliografía.....</b>	<b>43</b>



# Lista de figuras

	Pág.
<b>Figura 1:</b> Ubicación general del humedal Madre vieja.....	3
<b>Fígura 2:</b> El desarrollo de competencias para la vida en los educandos contribuye a la resiliencia del ambiente .....	9
<b>Figura 3:</b> Ciclos biogeoquímicos y la energía la Biosfera.....	17
<b>Figura 4:</b> Pirámide Alimenticia.....	18

# Lista de gráficas

Pág.

<b>Grafica 1.</b> Frecuencia de respuesta de los estudiantes en la prueba diagnóstica.....	22
<b>Grafica 2.</b> Pregunta 1 y 2 de la prueba diagnóstica, estudiantes del grado 10E.....	23
<b>Grafica 3.</b> Pregunta 5 de la prueba diagnóstica, estudiante del grado 10E.....	24
<b>Grafica 4.</b> Registro de los cambios de temperatura en la guía experimental.....	26
<b>Grafica 5.</b> Graficas de los cambios de temperatura en la guía experimental.....	26
<b>Grafica 6.</b> Muestra de un fragmento de la bitácora de un estudiante.....	27
<b>Grafica 7.</b> Frecuencia de respuestas de los estudiantes en la prueba final.....	28
<b>Grafica 8.</b> primera sección de la prueba final.....	29
<b>Grafica 9.</b> Segunda sección de la prueba final.....	30

# Introducción

El ser humano en su continuo proceso de supervivencia, interactúa con el medio que le rodea y el cual lo conduce a un proceso constante de formación en el ámbito físico, social, psicológico cultural y científico, que implica la necesidad de adquirir herramientas que únicamente le brinda la educación, entendida no solamente como la transmisión de conocimientos; sino la formación y preparación de individuos capaces de pensar, discernir y tomar sus propias decisiones en las diversas situaciones de la vida diaria.

En las últimas décadas se ha prestado especial atención a la enseñanza de la ciencias y en especial a su didáctica; siendo no menos importantes el escenario donde se lleva a cabo la verdadera práctica pedagógica; pues de nada nos sirve preparar clases con estrategias metodológicas dinámicas y creativas sino contamos con un espacio de trabajo cómodo y seguro ; y en este caso que mejor que un espacio natural como es un Humedal, que además de llamativo, versátil, fresco, cuenta con gran diversidad y permite tanto al estudiante como a los docentes dinamizar el trabajo de clase aprendiendo significativamente de un manera más práctica, a través del desarrollo de habilidades de pensamiento.

Por tal motivo, he decidido aprovechar el Humedal Madre Vieja para apoyar mi práctica pedagógica; desafío que tomé para la enseñanza de contenidos temáticos de las ciencias naturales del grado decimo en el contexto actual de la Institución Técnica Educativa Simón Bolívar del Municipio de Arauca; mediante el diseño de una propuesta de aula donde se busca desarrollar las habilidades de pensamiento y la solución de problemas aplicados a este entorno natural, a la vez que se desarrollan competencias científicas, ambientales y ciudadanas en los educandos.

# Capítulo 1

## 1. Planteamiento Del Problema

### 1.1 Antecedentes

El desarrollo de habilidades de pensamiento y el aprendizaje significativo de las ciencias naturales en los estudiantes de la Institución Técnica Educativa Simón Bolívar a partir de un escenario natural como lo es el Humedal Madre vieja será posible en la medida que se contextualicen conceptos de las ciencias naturales en éste escenario natural y se desarrollen competencias científicas, ambientales y ciudadanas.

El proyecto a desarrollar pretende el mejoramiento en el desempeño académico de los estudiantes de la Institución Técnica Educativa Simón Bolívar, puesto que su rendimiento académico en las áreas de ciencias naturales de las pruebas de estado (pruebas ICFES) ha sido notablemente bajo lo cual se evidencia en los resultados obtenidos en el año 2009, el cual fue medio y el año 2010 fue bajo. Por tanto es menester el planteamiento de una estrategia metodológica a través de una propuesta de aula que permita al estudiante aprender ciencias naturales a partir del entorno físico presente en la región.

Teniendo en cuenta que el aprendizaje significativo, es aquel aprendizaje en el que los docentes crean un entorno de instrucción, en el que los alumnos entienden lo que están aprendiendo; sirve para utilizar lo aprendido en nuevas situaciones, en un contexto diferente; por lo que más que memorizar hay que comprender y ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante pre existente en la estructura cognitiva e implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidas significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras, (*Ausubel, 1968*). Por tanto, el Humedal Madre vieja es un entorno de aprendizaje de ciencias naturales, en el cual los estudiantes encuentran elementos aplicados y contextualizados a los contenidos de la Biología, la Física y la Química, para el desarrollo de habilidades del pensamiento como lo son: Analizar, sintetizar, comparar, determinar lo esencial, abstraer, caracterizar, definir, identificar, clasificar, ordenar, generalizar, observar, describir, relatar, ilustrar, valorar, criticar, relacionar, razonar, interpretar, argumentar, explicar, demostrar y aplicar todo el conocimiento vivo de las ciencias naturales extrapolándolo a la vida cotidiana en sociedad.

## 1.2 Delimitación:

### 1.2.1 Espacial.

El humedal Madre vieja, que está ubicado dentro del perímetro urbano del Municipio de Arauca; ciudad principal y capital del Departamento del mismo nombre (Figura 1). La ciudad de Arauca se encuentra ubicada a orillas del Río Arauca, cuyas aguas sirven de límite natural entre Colombia y la República Bolivariana de Venezuela. En el año 2005 contaba con una población de 68.981 habitantes según las proyecciones del DANE. Presenta una altitud de 125 m.s.n.m. y una temperatura promedio anual de 28 °C (Alcaldía Municipal de Arauca, 2001).



Figura 1. Ubicación general del humedal Madre vieja, Fuente: ALCALDÍA MUNICIPAL DE ARAUCA.  
Plan Estratégico de Desarrollo 2008 – 2011.

### 1.2.2 Conceptual.

Se manejan conceptos como ecosistema, didáctica, Ciencias Naturales, Medio Ambiente, humedal, aprendizaje significativo.

## 1.3 JUSTIFICACION

La Institución Educativa Técnica Simón Bolívar cuenta con un recurso natural como es el Humedal Madre vieja, ecosistema en donde se encuentra un contexto físico, químico, biológico y social que utilizo para la enseñanza de las ciencias naturales en los grados decimo; se espera que este espacio motive a los estudiantes en el

desarrollo de una cultura de cuidado y de sensibilidad ambiental; a través del contacto directo con el ecosistema y el conocimiento de cómo funciona y qué servicios le presta a la comunidad urbana de Arauca; mientras que se contextualiza y aplica el conocimiento en el contacto directo con sus componentes, sus interacciones, los factores que lo caracterizan como ecosistema acuático y los que lo amenazan.

Esta estrategia busca que el estudiante descubra el valor ecosistémico del humedal, desarrolle habilidades de pensamiento básico y científico vinculadas con la problemática ambiental y el aprendizaje significativo de los conceptos de ciencias naturales y ambientales de manera contextualizada en un ambiente cotidiano.

La importancia de realizar este tipo de investigación reside en la necesidad de generar en los estudiantes un nuevo y más profundo entendimiento de las relaciones que existen entre nosotros y los distintos ecosistemas, además de reflexionar sobre los efectos que nuestras acciones tienen sobre estos sistemas.

## **1.4 Contexto Institucional**

La Unidad Educativa Simón Bolívar se encuentra ubicada en el municipio de Arauca, la conforman cuatro sedes (Libertadores, Cabañas, Emaús y sede Principal) con una población de 2400 estudiantes. La población está conformada por jóvenes provenientes de otras instituciones educativas del Municipio (Santa Teresita, Santander, Cristo Rey, Normal, etc.), de la zona rural y personal desplazado de las diferentes zonas del país. La estratificación socioeconómica de los padres de familia de la comunidad educativa corresponde a uno y dos.

El rendimiento académico institucional en el área de ciencias naturales en el 2009 estaba en grado medio y en el 2010 en bajo. El currículo institucional se centra en el desarrollo de una gran cantidad de contenidos, dejándose de lado las habilidades y el desarrollo de actitudes. Por esa razón se puede comprender que la motivación académica de los estudiantes es baja. Por otro lado el apoyo de los padres de familia es nulo. El desarrollo de clases es monótono y no se busca la manera de realizar un aprendizaje activo, con entornos que llamen la atención y que busquen mejorar la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje; a través del desarrollo de habilidades y competencias. Olvidando que los conceptos cambian, a medida que evoluciona la investigación; mientras que las habilidades y competencias perduran en el tiempo y facilitan una actitud constructiva ante el entorno y la vida.

Atendiendo a estas percepciones, he considerado de vital importancia buscar solución y explorar en el desarrollo de este trabajo de aula una metodología, que tenga en cuenta los referentes didácticos y la normatividad para sentar las bases y dar el tan anhelado cambio en el verdadero papel que cumple ciencia y las actividades de enseñanza-aprendizaje como proceso formativo del educando, que comprendan la naturaleza compleja del ambiente resultante de la interacción de los procesos físicos, químicos, biológicos y sociales para construir valores y actitudes

positivas en las relaciones de los integrantes de la comunidad educativa en el manejo adecuado de los recursos naturales y desarrollar capacidades para resolver problemas ambientales.

## **1.5 PREGUNTA GUÍA DEL PROCESO**

¿Será posible desarrollar habilidades de pensamiento y aprendizaje significativo en este laboratorio natural?

## **1.6 OBJETIVO.**

Diseñar una propuesta de aula donde se desarrollen habilidades de pensamiento y la solución de problemas aplicados en un humedal, para alcanzar aprendizaje significativo en el tema de ecología y desarrollar competencias científica, ambientales y ciudadanas en estudiantes de grado 10.

## Capítulo 2

### 2 Marco Teórico

#### 2.1 El Ecosistema, El Ambiente Y Su Enseñanza

##### 2.1.1 El Ecosistema Y Su Objeto De Estudio.

El acercamiento **sólo teórico** al concepto de ecosistema y a su problemática ambiental, no permite entender las dinámicas involucradas en un ecosistema en su verdadera magnitud, naturaleza y complejidad; debido a que presenta una visión de los ecosistemas simplificada y desvinculada del contexto de los estudiantes. El modelo educativo de enseñanza de las Ciencias Naturales debe permitir a los estudiantes una comprensión flexible y crítica del avance científico. Esta comprensión sobre la ciencia debe desarrollarse en cuatro aspectos, los cuales (Hodson, 2005) considera deberían ser los objetivos de las ciencias del nuevo milenio:

- Aprender ciencia y tecnología (comprender profunda y críticamente los componentes teóricos y conceptuales)
- Aprender sobre ciencia y tecnología (naturaleza, métodos y relaciones CTS)
- Hacer ciencia y tecnología, (implicarse en investigación y resolución de problemas)
- Implicarse en acciones sociopolíticas (compromiso social del aprendizaje)

##### 2.1.2 ¿Qué Se Entiende Por Humedal?

En Colombia, factores como régimen climático, complejidad topográfica y ubicación biogeográfica se han combinado de forma excepcional para permitir que el recurso hídrico sea abundante y modele el paisaje tropical formando ríos, estuarios, pantanos, ciénagas y lagunas, entre otros. Los humedales son los ecosistemas más productivos del mundo. Su característica determinante es la disposición constante o temporal de agua a lo largo de todo el año, situación que favorece el desarrollo de una amplia diversidad de flora, fauna y microorganismos, que forman complejas interacciones, para mantener un equilibrio ecológico de alta fragilidad (Guerrero, 1998).

De acuerdo con lo estipulado por la Convención de Ramsar, un humedal se define como: extensiones de marisma, pantanos, turberas, cuerpos de agua de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas, corrientes, dulces, salobres y saladas incluyendo las áreas de aguas marinas cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros, así como sitios artificiales como estanques piscícolas, arrozales, embalses y salinas. (Convención Ramsar). Los humedales son



todos los ecosistemas cuyo componente fundamental es el agua, en torno a la cual se forman ambientes intermedios que varían entre permanentemente inundados y normalmente secos e incluyen toda la diversidad biológica que allí se encuentra.

Los humedales son sistemas vivos que requieren un manejo sostenible, cuyo conocimiento es impulsado por el desarrollo de investigaciones biológicas que permiten dilucidar su funcionamiento; con el fin de que el hombre acceda a disfrutar de los múltiples servicios ambientales que estos sistemas proporcionan. Por lo tanto el hombre, como beneficiario directo o indirecto, tiene la obligación de velar por su restauración y/o conservación a fin de evitar la pérdida o disminución de estos hábitats, lo cual afectaría drásticamente los altos índices de biodiversidad que en la actualidad sustenta nuestro país (Castellanos, 2005)

### 2.1.3 La Convención De Ramsar

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, llamada la Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. La misión de la Convención es “la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”. La filosofía de Ramsar gira en torno al concepto de **uso racional**. El **uso racional de los humedales** se define como el mantenimiento de sus características ecológicas, logrado mediante la implementación de enfoques por ecosistemas dentro del contexto del desarrollo sostenible. Por consiguiente, la conservación de los humedales, así como su uso sostenible y el de sus recursos, se hallan en el centro del uso racional, para el beneficio de la humanidad (Convención de Ramsar).

### 2.1.4 Servicios De Los Ecosistemas De Humedales:

Un **servicio ambiental**, se define como las utilidades que la naturaleza proporciona a la humanidad en su conjunto, o a una población local, desde un punto de vista económico. Detrás del concepto de servicio natural hay análisis que demuestran que la Naturaleza ofrece algo más que valores estéticos, como la belleza del paisaje o un hábitat para los organismos. Aunque el valor recreativo de un ecosistema es más fácil de reconocer, y es el fundamento de actividades económicas importantes como el turismo rural y el ecoturismo, los mayores beneficios que prestan los ecosistemas no son apreciables si no se tiene una visión integrada de la naturaleza y de la inserción de la humanidad en ella (Constanza, 1999).

Entre los servicios o beneficios ambientales que las personas obtienen de los humedales se consideran (Convención de Ramsar):

- 1 Control de inundaciones
- 2 Reposición de aguas subterráneas

- 3 Estabilización de costas y protección contra tormentas
- 4 Retención y exportación de sedimentos y nutrientes
- 5 Depuración de aguas
- 6 Reservorios de biodiversidad
- 7 Productos de los humedales
- 8 Valores culturales
- 9 Recreación y turismo
- 10 Mitigación del cambio climático y adaptación a él.

### 2.1.5 Saber Ser Y Saber Construir:

En la escuela, la educación ambiental para el desarrollo sostenible promueve una dinámica a partir de proyectos, en los que la participación y la gestión permiten a los estudiantes desarrollar conocimientos, valores y actitudes acordes con las necesidades de su comunidad. Los proyectos pedagógicos que promueven el análisis y la comprensión de los problemas y las potencialidades ambientales locales, regionales y nacionales, y generan espacios de participación para implementar soluciones acordes con las dinámicas naturales, socioculturales, políticas y económicas. Su objetivo fundamental es la formación de una concepción de **desarrollo sostenible**, entendido como el aprovechamiento de los recursos en el presente, sin desmedro de su utilización para las generaciones futuras, con referentes espacio-temporales y sobre la base del respeto a la diversidad y a la autonomía y que contempla no sólo aspectos económicos, sino sociales, culturales, políticos, tecnológicos, éticos y estéticos en pro de una gestión sostenible del entorno. Por eso, lo ambiental y la educación ambiental se relacionan directamente con la construcción de un proyecto de sociedad, y su preocupación, además de la calidad de vida de las diversas poblaciones, es la supervivencia de la especie humana (Educar para el desarrollo sostenible, 2005).

### 2.1.6 Resiliencia Y Comunidad:

La creciente agudización de situaciones de riesgo en el entorno social y ambiental, exigen el desarrollo de programas preventivos, eficaces y de información y el uso de herramientas adecuadas; que incluyen en los últimos años la aplicación del concepto de resiliencia tanto social como ambiental. La **resiliencia** se define como la habilidad de los sistemas, para continuar funcionando a pesar de perturbaciones severas e inesperadas.

En este contexto los **factores de protección**, de niños, jóvenes y adolescentes, están relacionados con la resiliencia y postulan, que todos los seres humanos nacen con la capacidad para hacer frente a las demandas de su medio, para desarrollar habilidades sociales y comunicativas, conciencia crítica, autonomía y propósitos para el futuro. La adquisición y el desarrollo de estas habilidades durante la infancia y la adolescencia requieren, sin duda, la intervención y el apoyo de los adultos (especialmente los padres y los maestros).

### ▪ Características De La Resiliencia:

Los niños suelen ser más proactivos en la resolución de problemas, eficaces, más flexibles y sociables; son capaces de construir su vida reforzándose en experiencias positivas y de mostrar control ante los acontecimientos cotidianos conflictivos. Con frecuencia presentan características de personalidad o habilidades como las siguientes (D'adam. Resiliencia y comunidad):

- Capacidad de control interno
- Sólida autoestima
- Mayor control de impulsos y capacidad para tolerar la frustración y postergar la gratificación
- Habilidades cognitivas para una adecuada toma de decisiones
- Mayores habilidades comunicativas y sociales
- Mayor capacidad para enfrentar constructivamente la competencia y aprender de los propios errores

Sin embargo se observa que estas capacidades enunciadas anteriormente se pierden en gran parte en los adolescentes; por esa razón se considera que aumentar la resiliencia ambiental; tiene una relación directa con el desarrollo de competencias para la vida en niños, jóvenes y adolescentes. Competencias que contribuirán a la defensa del ambiente y a un cambio cultural en el mediano plazo, hacia la percepción que tiene la población sobre el humedal.

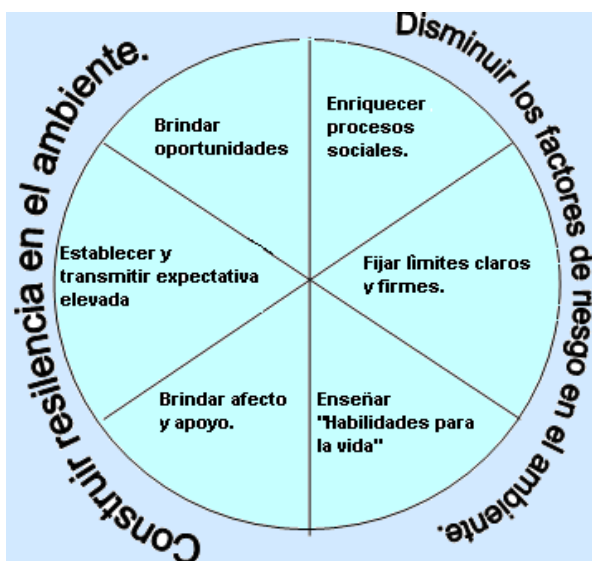


Figura 2: El desarrollo de competencias para la vida en los educandos contribuye a la resiliencia del ambiente (D'adam. Resiliencia y comunidad):

### ▪ ¿Por Qué Estudiar Un Humedal?

Los ecosistemas de humedales son considerados a nivel mundial una fuente de recursos de importancia para el hombre; puesto que se consideran ecosistemas productivos que albergan una gran diversidad biológica, funcionan como reguladores de los regímenes hidrológicos y es el hábitat de diversas especies de flora y fauna (referencia). Además constituyen una fuente de bienes y servicios para la humanidad; sin que hasta el momento se les haya prestado la atención necesaria que éstos ameritan. Por esa razón se encuentran en peligro de extinción, sometidos a procesos de relleno para urbanismo y como lugar para arrojar desechos.

Cuando se estudia un humedal se encuentran los factores bióticos y abióticos que hacen parte del ecosistema; además se observan las sinergias e interacciones entre éstos componentes y se puede llegar a una comprensión de cómo funciona el sistema, a través del estudio de los procesos físicos, químicos y biológicos. Sí el estudiante comprende un sistema vivo, como el humedal, estará en la capacidad de resolver problemas de cómo los impactos ambientales afectan la estructura y el funcionamiento del ecosistema hídrico.

Dentro de la estructura y función del ecosistema se encuentran implícitos una serie de procesos ecológicos, que permiten la preservación de la diversidad genética y aseguran la sostenibilidad del sistema; por esa razón si durante el proceso de aula los estudiantes se hacen conscientes de estos principios, es probable que comprendan los principios de sostenibilidad y desarrollen competencias ambientales, las cuales coadyuven en el mediano y largo plazo a la protección de la diversidad biológica y a la reducción de los riesgos de extinción de especies y de paisajes; factores importantes en la preservación de los servicios ambientales y de los ecosistemas.

La propuesta de aula surge como respuesta a la necesidad de generar un aprendizaje significativo y desarrollar habilidades de pensamiento durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales, a través de un proceso participativo, cooperativo e interdisciplinario; a la vez que se involucrar al alumnado y se fomenta el interés por aprender y se desarrollan competencias ambientales. Demo 2005 Considera que a medida que el alumno aprende a pensar, argumentar, cuestionar, contra argumentar, escuchar con atención, responder con elegancia y profundidad; no está solamente produciendo conocimiento, sino que construye su concepto propio, significativo.

### 2.1.7 Desarrollo De Competencias.

La educación en el país se basa en los estándares básicos de competencias, éstos son criterios claros y públicos, que permiten conocer lo que deben aprender los estudiantes, y establecen el punto de referencia de lo que están en capacidad de saber y saber hacer, en cada una de las áreas y niveles. El concepto de competencia, es la capacidad de integrar los **conocimientos**, **habilidades** y

**valores** de manera integral; de forma tal, que resulte en un saber hacer eficiente y efectivo, en un desempeño responsable y en una actitud constructiva y proactiva dentro de un contexto determinado.

Los procesos de enseñanza-aprendizaje en ciencias naturales; teniendo en cuenta los estándares y el concepto de competencia, deben ir más allá del conocimiento, que actualmente dirige el currículo institucional, en la mayor de planteles educativos. Por esa razón, los procesos de aula deben ir enfocados a desarrollar habilidades de pensamiento (básicas, complejas y críticas), las cuales facilitan un cambio de actitud, enseña habilidades para la vida, enriquecen el contexto social, contribuyen a la construcción de un proyecto de vida y le permiten a los educandos establecer expectativas elevadas de progreso; mientras que se disminuyen los factores de riesgo y se aumenta la resiliencia ambiental, el desarrollo continuo y articulado de las competencias básicas en todos los niveles de formación, como las comunicativas, matemáticas y científicas a través de procedimientos de observación, experimentación, interpretación y comunicación propicien un pensamiento crítico que conduzca la comprensión de los fenómenos naturales.

Por lo tanto, son guía referencial para que todas las instituciones escolares, urbanas o rurales, privadas o públicas de todo el país, ofrezcan la misma calidad de educación a los educandos de Colombia.

Los estándares pretenden que las generaciones que estamos formando no se limiten a acumular conocimientos, sino que aprendan lo que es pertinente para su vida y puedan aplicarlo para solucionar problemas nuevos en situaciones cotidianas.

Con el fin de permitir un desarrollo integrado y gradual a lo largo de los diversos niveles de la educación, los estándares se articulan en una secuencia de complejidad creciente y se agrupan en conjuntos de grados, estableciendo lo que los estudiantes deben saber y saber hacer al finalizar su paso por ese conjunto de grados.

Al establecer lo que se debe saber y saber hacer en las distintas áreas y niveles, los estándares se constituyen en herramienta privilegiada para que cada institución pueda reflexionar en torno a su trabajo, evaluar su desempeño, promover prácticas pedagógicas creativas que incentiven el aprendizaje de sus estudiantes y diseñar planes de mejoramiento que permitan, no solo alcanzarlos, sino ojalá superarlos.

## **2.2 Referentes Normativos**

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) viene trabajando con el objetivo de buscar un eficiente aprendizaje en el estudiante y mejoramiento de la calidad de la educación, para la cual diseñó los objetivos específicos de la educación básica en el nivel de secundaria:

- a) El desarrollo de la capacidad para comprender textos y expresar correctamente mensajes complejos, oral y escritos en lengua castellana, así como para entender, mediante un estudio sistemático, los diferentes elementos constitutivos de lengua;
- b) La valoración y utilización de la lengua castellana como medio de expresión literaria y el estudio de la creación literaria en el país y en el mundo;
- c) El desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjuntos de operaciones y relaciones, así como para su utilización en la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, de la tecnología y los de la vida cotidiana;
- d) El avance en el conocimiento científico de los fenómenos físicos, químicos y biológicos, mediante la comprensión de las leyes, el planteamiento de problemas y la observación experimental;
- e) El desarrollo de actitudes favorables al conocimiento, valoración y conservación de la naturaleza y el ambiente;
- f) La comprensión de la dimensión práctica de los conocimientos teóricos, así como la dimensión teórica del conocimiento práctico y la capacidad para utilizarla en la solución de problemas;
- g) La iniciación en los campos más avanzados de la tecnología moderna y el entrenamiento en disciplinas, procesos y técnicas que le permitan el ejercicio de una función socialmente útil;
- h) El estudio científico de la historia nacional y mundial dirigido a comprender el desarrollo de la sociedad, y el estudio de las ciencias sociales, con miras al análisis de las condiciones actuales de la realidad social;
- i) El estudio científico del universo, de la tierra, de su estructura física, de su división y organización política, del desarrollo económico de los países y de las diversas manifestaciones culturales de los pueblos;
- j) La formación en el ejercicio de los deberes y derechos, el conocimiento de la Constitución Política y de las relaciones internacionales;
- k) La apreciación artística, la comprensión estética la creatividad, la familiarización con los diferentes medios de expresión artística y el conocimiento, valorización y respeto por los bienes artísticos y culturales;
- l) La comprensión y capacidad de expresarse en una lengua extranjera;
- m) La valorización de la salud y de los hábitos relacionados con ella;
- n) La utilización con sentido crítico de los distintos contenidos y formas de información y la búsqueda de nuevos conocimientos con su propio esfuerzo, y
- ñ) La educación física y la práctica de la recreación y los deportes, la participación y organización juvenil y la utilización adecuada del tiempo libre.

## **2.3 Modelo Didáctico En La Enseñanza De La Ciencia Naturales.**

El modelo didáctico es un instrumento que permite el análisis de la realidad escolar para proponer su transformación. Permite abordar la realidad en su complejidad, proponer procedimientos de intervención y fundamentar líneas de investigación educativa en formación de los docentes (García Pérez, 2000). Es necesario adoptar una perspectiva epistemológica de las ideas de conocimiento que se quiere impartir y que guíe la práctica de la enseñanza de la ciencia. El modelo de competencias implica cambios significativos a la hora de establecer las prioridades de la enseñanza ("enseñar lo importante") y de determinar los resultados del proceso de aprendizaje pues el desarrollo de la capacidad se demuestra desde el logro de la competencia.

### **2.3.1 Enfoque Constructivista.**

En sus orígenes, el constructivismo se preocupa por discernir los problemas de la formación del conocimiento en el ser humano. Según Delval (1.997) se encuentran algunos elementos del constructivismo en el pensamiento de los autores como Vico, Kant, Marx o Darwin, en estos autores así como los actuales exponentes del constructivismo en sus múltiples variantes, existe la convicción de que los seres humanos son producto de su capacidad para adquirir conocimientos y para reflexionar sobre sí mismos, lo que les ha permitido anticipar, explicar y controlar propositivamente la naturaleza y construir la cultural.

Otro autor que también influye en la teoría constructivista es Vygotsky. Éste parte de considerar al individuo como el resultado del proceso histórico y social. Para él, el conocimiento es el resultado de la interacción social; en ella adquirimos consciencia de nosotros, aprendemos el uso de símbolos que nos permiten pensar en formas cada vez más complejas. Incorpora el concepto de: ZDP (zona de desarrollo próximo) o posibilidad de los individuos de aprender en el ambiente social a partir de la interacción con los demás. Nuestro conocimiento y la experiencia posibilitan el aprendizaje, por ello el desarrollo cognitivo requiere la interacción social.

### **2.3.2 Solución De Problemas.**

Las situaciones en que los estudiantes están acostumbrados a resolver, los problemas del contexto real están atravesados por numerosas variables que pueden condicionar sus potenciales soluciones. En efecto, una característica de las problemáticas que se presentan en las instituciones es la descontextualización. Así que la resolución de problemas no puede ser utilizada aisladamente, sino acompañada de estrategias metodológicas planificadas de tal manera que se ajusten a la realidad inmediata.

El papel formativo de las Ciencias Naturales en esta propuesta se vincula con el desarrollo de capacidades de los estudiantes para interpretar, los fenómenos biológicos, físicos y químicos de los humedales, capacidades que incluyen la comprensión de conocimientos científicos y de resolución de problemas vinculados a la vida cotidiana, sin dejar de lado el análisis del contexto social del cual forman parte; el desarrollo de actitudes y valores, tales como el respeto, la valoración de las opiniones, el trabajo en equipo y la valoración crítica del conocimiento.

### **2.3.3 Aprendizaje Significativo**

Es el resultado de las interacciones de los conocimientos previos y los conocimientos nuevos y de su adaptación al contexto, y que además va a ser funcional en determinado momento de la vida del estudiante.

Según la teoría de Ausubel se ocupa específicamente del aprendizaje tal como se produce en los contextos formales de enseñanza y en particular del aula escolar, centrando su interés en el proceso de enseñanza aprendizaje que se llevan a la asimilación de los conceptos científicos a partir de los conceptos más o menos espontáneos formados por el estudiante en su vida cotidiana. Él lo definió en tres condiciones básicas para que se produzca el aprendizaje significativo:

1. . «Que los materiales de enseñanza estén estructurados lógicamente con una jerarquía conceptual, situándose en la parte superior los más generales, inclusivos y poco diferenciados.
2. Que se organice la enseñanza respetando la estructura psicológica del alumno, es decir, sus conocimientos previos y sus estilos de aprendizaje.
3. Que los alumnos estén motivados para aprender».

A su vez, el concepto básico aportado por Vygotsky (1988) es el de «zona de desarrollo próximo». Concepto importante pues define la zona donde la acción del profesor, guía o tutor es de especial incidencia. La teoría de Vygotsky concede al docente un papel esencial como «facilitador» del desarrollo de estructuras mentales en el alumno, para que éste sea capaz de construir aprendizajes cada vez más complejos.

## **2.4 Los Medios Didácticos En La Ciencia**

Tobasura (2006) considera recurso o medio didáctico a un objeto, equipo o situación que permite tener una comunicación estimulante y creativa entre docente y el estudiante. Los medios didácticos sirven como instrumentos operativos, fuente de actividades y generadores de actos comunicativos. Enriquecen las percepciones y las sensaciones; generan interés y motivación; fortalecen la atención, la retención y la comprensión; facilitan la creación de ambientes de aprendizaje y por lo tanto la construcción del conocimiento. Son fundamentales para dar dinámica al proceso ya que provocan curiosidad, manipulación o actividad concreta, expresión y



experiencias compatibles referidas al lugar y entorno físico,

### **2.4.1 El Humedal Como Medio Didáctico.**

Arroyo y Pérez Boldo (1997), afirman que el medio que nos rodea, natural y construido, es fuente de percepciones, sensaciones, imágenes y conocimientos; que han sido, son y pueden ser utilizados didácticamente. El aporte que deja al utilizar el Humedal Madre vieja como instrumento del aprendizaje de las ciencias naturales, facilita la comprensión de los conceptos de ecosistemas, pero también generar actitudes hacia el medio, aspecto que se consigue mediante la vivencia y experiencia derivada del contacto directo de su contexto natural.

Los estudiantes crecen en un contexto natural y su interacción se adecua a ellos, un ejemplo es la existencia de estero en sus parcelas, así de acuerdo a su entorno un mismo elemento está cargado de significado “El agua”; estos llegan al colegio cargados de ideas personal sobre el mundo natural, planteando interrogantes, formulando hipótesis propias acerca de objetos y de las personas con las que interactúan.

## **2.5 Ecosistema Acuático (Ea).**

Los ecosistemas acuáticos son aquellos en los que los animales y plantas viven o se relacionan con seres vivos en el agua. Dependiendo del tipo de agua podemos definir distintos tipos de hábitat acuáticos: de agua dulce y de agua salada.

### **2.5.1 Estructura Del Ecosistema.**

Los componentes abióticos y bióticos son los que determinan la estructura del ecosistema.

#### **Reguladores abióticos.**

Los factores abióticos son un conjunto complejo de interacciones que limitan el control de las actividades de los organismos, poblaciones y comunidades. Son conocidos como los factores limitantes que determinan la estructura del ecosistema. Estos son la temperatura, la luz existente, la lluvia, la disponibilidad de fósforo, nitrógeno y oxígeno.

#### **Reguladores bióticos.**

Está compuesta por los organismos vivos de un ecosistema, los cuales se dividen en dos categorías generales: los **autótrofos** y los **heterótrofos**. Esta distinción se basa en sus necesidades nutricionales y el tipo de alimentación. Los **autótrofos** o

**productores** son organismos capaces de producir su propio alimento. *Auto*, “a sí mismo”; *trophos*, “nutrición”.

Los **heterótrofos** o **consumidores** son aquellos que comen partes de células, tejidos o materiales de desecho orgánico de otros organismos para su subsistencia. Los **heterótrofos** obtienen la energía química necesaria en forma directa o indirecta de los autótrofos, y por tanto, de manera indirecta del sol.

### 2.5.2 Dinámica De Un Ecosistema

En todos los ecosistemas hay organismos vivos, unas series de condiciones ambientales (temperatura, humedad, presión, etc.) y un conjunto de sustancias inorgánicas y orgánicas (suelo, agua, humus), todos estos elementos son factores. Entre estos factores se establecen relaciones o interacciones, que permiten el funcionamiento o dinámica de un ecosistema, de tal forma que éste se pueda auto conservar y autorregular. Las relaciones que se establecen pueden ser:

- Intraespecífica: Se dan entre los miembros de una misma población.
- Intraespecífica: Se dan entre los miembros de una comunidad.
- Energéticas: Se dan gracias a la circulación de energía desde los autótrofos hacia los heterótrofos.
- Por flujo de materia: Se dan gracias al recorrido de materiales que describen ciclos desde el ambiente abiótico hacia el biótico para volver al abiótico.

### 2.5.3 Cadenas Tróficas

En el funcionamiento de los ecosistemas no ocurre desperdicio alguno: todos los organismos, muertos o vivos, son fuente potencial de alimento para otros seres. Un insecto se alimenta de una hoja; un ave come el insecto y es a la vez devorada por un ave rapaz. Al morir estos organismos son consumidos por los descomponedores que los transformarán en sustancias inorgánicas. Estas relaciones entre los distintos individuos de un ecosistema constituyen la cadena alimentarla.

**Los productores** o autótrofos son los organismos vivos que fabrican su propio alimento orgánico, es decir los vegetales verdes con clorofila, que realizan fotosíntesis. Por medio de este proceso, las sustancias minerales se transforman en compuestos orgánicos, aprovechables por todas las formas vivas. Otros productores, como los quimio sintetizadores -entre los que se cuentan ciertas bacterias-, elaboran sus compuestos orgánicos a partir de sustancias inorgánicas que hallan en el exterior, sin necesidad de luz solar.

**Los consumidores**, también llamados heterótrofos, son organismos que no pueden sintetizar compuestos orgánicos, y por esa razón se alimentan de otros seres vivos. Según los nutrientes que utilizan y el lugar que ocupan dentro de la cadena, los consumidores se clasifican en cuatro grupos: consumidores primarios o herbívoros, secundarios o carnívoros, terciarios o carnívoros superiores y descomponedores.

Los herbívoros se alimentan directamente de vegetales. Los consumidores secundarios o carnívoros aprovechan la materia orgánica producida por su presa. Entre los consumidores terciarios o carnívoros superiores se hallan los necrófagos o carroñeros, que se alimentan de cadáveres.

**Los descomponedores** son las bacterias y hongos encargados de consumir los últimos restos orgánicos de productores y consumidores muertos. Su función es esencial, pues convierten la materia muerta en moléculas inorgánicas simples. Ese material será absorbido otra vez por los productores, y reciclado en la producción de materia orgánica. De esa forma se reanuda el ciclo cerrado de la materia, estrechamente vinculado con el flujo de energía.

Esta organización de los ecosistemas es válida tanto para los ambientes terrestres como para los acuáticos. En ambos se encuentran productores y consumidores. Sin embargo, los ecosistemas terrestres poseen mayor diversidad biológica que los acuáticos. Precisamente por esa riqueza biológica, y por su mayor variabilidad, los ecosistemas terrestres ofrecen más cantidad de hábitats distintos y más nichos ecológicos.

## 2.5.4 Ciclo De Nutrientes.

El flujo de materia en los ecosistemas también comienza con los seres autótrofos, que producen, por medio, la materia orgánica que requieren todos los organismos del ecosistema. Los organismos fotosintéticos transforman la materia inorgánica en materia orgánica. La materia de los ecosistemas a diferencia de la energía se recicla por medio de ciclos biogeoquímicos.

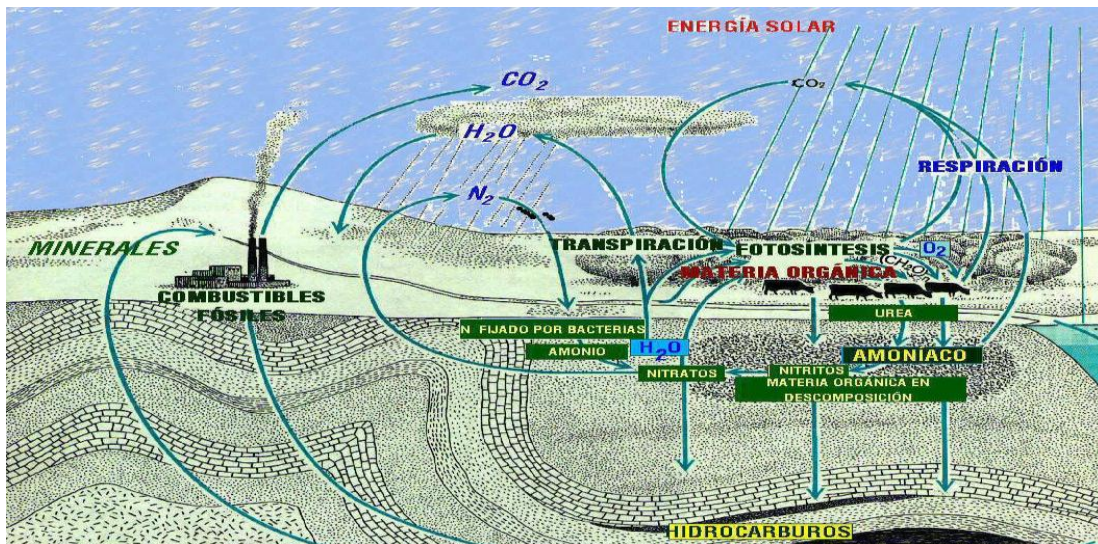


Figura 3: Ciclos biogeoquímicos y la energía la Biosfera. Fuente John W Hill. Química para el nuevo milenio, 8ed. México, 1998.

### 2.5.5 Flujo De Energía.

El flujo de energía, se puede graficar mediante pirámides alimenticias, cadenas alimenticias, y redes alimenticias

- Las pirámides alimenticias, reflejan el número de individuos, presentes en cada nivel (menos los descomponedores), trófico. Mientras más alto se llega en la pirámide (mayor nivel), menos integrantes se tienen, y menos energía.
- Las cadenas alimenticias, reflejan la transferencia de energía, desde productores, hasta descomponedores, pasando por todos los niveles tróficos.
- Las Redes alimenticias, son uniones de cadenas alimenticias. Esta muestra la relación entre diferentes cadenas alimenticias.

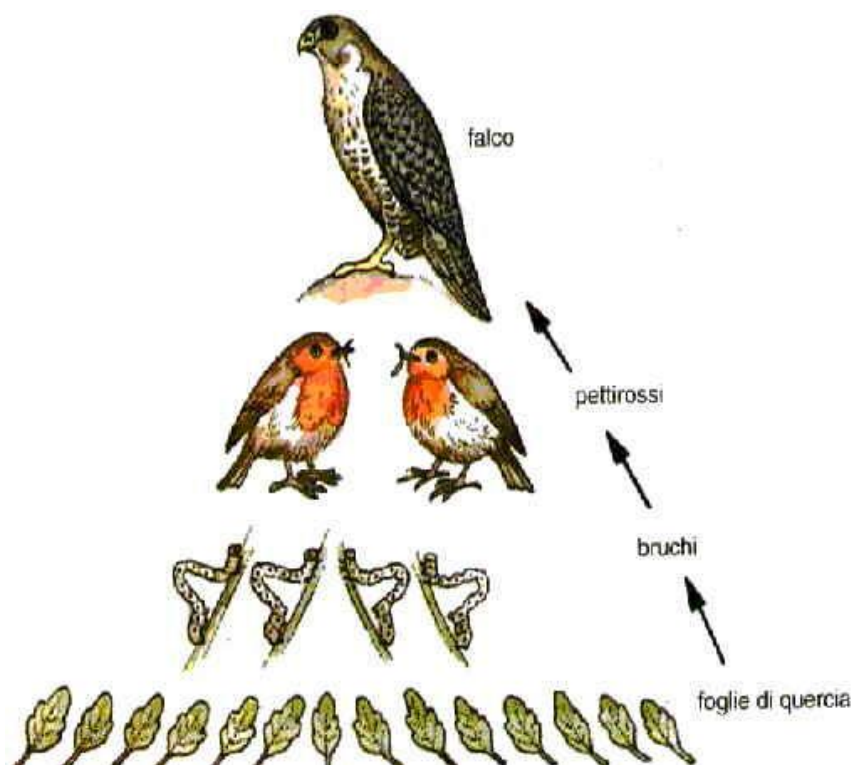


Fig. 4: Pirámide Alimenticia, tomado de Webquest de Fernando Chávez.

## **Capítulo 3**

### **3 Metodología**

#### **3.1 Tipo De Investigación**

La investigación de aula desarrollada en el presente estudio es de tipo cualitativo y nos permite contar con una mayor riqueza interpretativa y un amplio espectro de situaciones de las cuales se pueda obtener información sobre cómo aprenden los estudiantes y cómo facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje, además de situar los datos y los resultados en un contexto determinado. (Hernández, et. al, 2008).

#### **3.2 Población Y Muestra**

La población objeto de estudio de esta investigación de aula correspondió a los grados decimos (10°) de la sede Trinidad perteneciente a la Institución Técnica Educativa Simón Bolívar del Municipio de Arauca; y la muestra poblacional son tres grupos conformado por ciento cinco (105) estudiantes cuyas edades oscilan entre de 14 y 15 años y que están distribuidos en 6 cursos.

#### **3.3 Recolección De La Información.**

De acuerdo con los objetivos de este trabajo se procede a la planificación y al diseño de instrumentos que permitan la recolección de datos y posteriormente a la interpretación de la información obtenida; Estos instrumentos están organizados de manera de tener control y seguimientos en la propuesta que a continuación se describe.

##### **3.3.1 Prueba Diagnóstica**

Este instrumento se diseñó y aplico a la muestra poblacional seleccionada correspondiente al grado decimo y con el propósito de reconocer los preconceptos sobre ecología (anexo 1). El instrumento consta de 5 preguntas en la cual se consultaba sobre las concepciones construidas por los estudiantes con respecto a factores bióticos y abióticos, conceptualización, caracterización y organización de un ecosistema. El instrumento pidió justificar cada una de las respuestas; con el fin de identificar las habilidades de pensamiento que posee el estudiante; evitando a la vez que en las preguntas de selección múltiple, escogieran al azar.

### **3.3.2 Guía De Trabajo No 1**

Guía que aborda los conceptos de ecosistemas y factores ambientales (suelo, agua, aire, clima) y en la cual los estudiantes realizaron lectura de textos en forma grupal, procediendo a responder una serie de preguntas, que evidenciaran el grado de comprensión del tema tratado y que les brindara los argumentos necesarios para participar de una discusión en mesa redonda (anexo 2).

### **3.3.3 Guía de Laboratorio**

El instrumento es una guía de trabajo para facilitar el abordaje de los contenidos de Ciencias Naturales concernientes a factor limitante, medición de temperatura, efecto invernadero; esta guía fomenta un aprendizaje activo, participativo e individualizado. De este modo favorece que el alumno: desarrolle habilidades, aprenda técnicas elementales y se familiarice con el manejo de instrumentos y aparatos de uso cotidiano; a través de las habilidades propias del método de la investigación científica, utilizando al Humedal Madre Vieja como laboratorio para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje. La guía de laboratorio tiene la estructura de las prácticas de laboratorio del curso experimentos integrados en ciencias naturales de la Universidad Nacional de Colombia; donde aparecen los objetivos de la práctica, un marco teórico que trata sobre factores abióticos y limitantes de los seres vivos, el listado de materiales que se usarán, el procedimiento contiene una tabla para el registro de datos y finalmente una serie de análisis e interrogantes sobre la práctica desarrollada (anexo 3).

### **3.3.4 Prueba Diagnóstica Final**

Esta prueba es un texto que señala una problemática ambiental sobre el uso de DDT para eliminar las plagas, consta de preguntas de selección múltiple sobre definición de conceptos y pregunta sobre la resolución de problemas (anexo 4). Esta prueba plantea una situación problemática de contaminación por el uso de DDT para combatir algunos insectos plaga, consta de dos partes, la primera es de selección múltiple sobre definición de conceptos de hábitat, contaminación y nivel trófico y la segunda son cuestiones que indican la presencia del contaminante en los niveles tróficos, en el cuerpo de los pingüinos del Antártida y propone soluciones para eliminar este contaminante.

### **3.3.5 Bitácora**

Este instrumento fue diseñado especialmente para esta investigación de aula; en virtud que valiéndose de él es posible que los estudiantes aborden los conceptos de Ciencias Naturales y especialmente en aquellos temas que están relacionados con el ecosistema (anexo 5). Inicialmente hubo apatía por llevarla a cabo, no era

constante su utilización, algunas veces terminaban desarrollando las actividades en los cuadernos de ciencias; hasta que la docente responsable de la propuesta de aula optó por exigirla al terminar la práctica. Esta bitácora se recogía para el análisis del proceso y para hacer las observaciones pertinentes a cada actividad. La bitácora como diario de trabajo está organizada en título, objetivo(s), habilidades a desarrollar, registro y tabulación de datos y por últimos análisis e interrogantes sobre los conceptos trabajados.

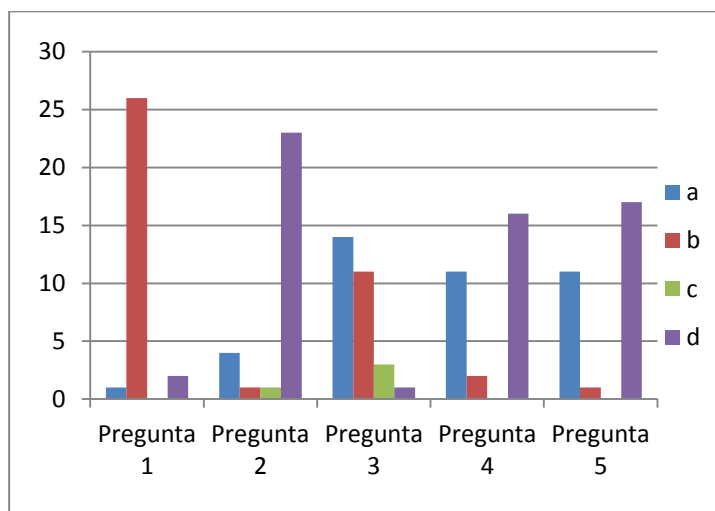
La evaluación que se aplicó en este instrumentó fue integral, en donde determinamos los progresos y adelantos de los estudiantes para formar equipos de trabajo, los roles que se establecen al interior de los mismos, la capacidad para buscar y seleccionar información pertinente, la elaboración de preguntas, la elaboración y seguimiento de montajes experimentales, la argumentación de sus ideas, el escuchar las opiniones del otro, la elaboración de resúmenes y la forma como se va concibiendo la conceptualización del entorno.

## Capítulo 4

### 4 Resultados

#### 4.1 Prueba Diagnóstica Inicial.

La importancia de las ideas previas en los procesos de enseñanza y aprendizaje representa no solamente un aporte en la enseñanza de las ciencias naturales; sino es una base de apoyo a esta propuesta que busca fundamento de la significatividad en el aprendizaje. Esta prueba se desarrolla a partir del análisis de un texto sobre ecosistema, que consta de 5 preguntas con sus respectivas justificaciones (anexo 1) donde se abordó la temática 1) de los factores abióticos, 2) ejemplos de factores abióticos, 3) inferencia sobre el texto, 4) conclusiones sobre el texto, 5) el mapa conceptual de la organización de un ecosistema. Las frecuencias de respuesta se presentan a continuación en la gráfica 1.




Grafica 1: Frecuencia de respuestas de los estudiantes en la prueba diagnóstica.

La grafica señala las frecuencias de las respuestas marcadas, indicando con los colores azul, rojo, verde y morado las opciones a,b,c,d respectivamente; en las preguntas 1 y 2 se refieren al concepto de factor abiótico con sus respectivos ejemplos, la prueba se le aplico al grupo 10E de 35 estudiantes pero ese día solo asistieron 29 estudiantes, de las cuales 26 marcan la opción b que es la respuesta correcta; esto demuestra el grado de conocimiento sobre el concepto de factor



abiótico, pero en la segunda pregunta su respuesta se contradice con la primera pregunta, dificultad que se demuestra al confundir los procesos, que causan la destrucción del ambiente. A partir de este análisis es posible señalar que los estudiantes presentan dificultad en la capacidad lectora, comprensión de textos, de análisis, de síntesis de la información y de interpretación de textos.

A continuación se presenta una prueba diagnóstica con las justificaciones de las preguntas 1 y 2 de un estudiante (gráfica 2), como podemos ver existe relación en sus respuestas deduciendo que son ejemplos de factores abióticos: las precipitaciones, la temperatura y el suelo.

 INSTITUCION TECNICA EDUCATIVA SIMON BOLIVAR  
SEDE LIBERTADORES  
AREA CIENCIAS NATURALES

NOMBRE: Yony Jineth Martinez

Seleccione la opción que considere correcta, de acuerdo con el siguiente texto:  
Un ecosistema está constituido por factores que actúan en reciprocidad con el medio físico, de modo que una corriente de energía conduzca a estructuras tróficas, diversidad biótica y ciclos de materiales. Es ecosistema es considerado una unidad básica en el estudio de la Ecología, sin embargo, resulta fácil establecer límites de un ecosistema, ya que las relaciones entre los seres vivos y su ambiente pueden darse en una gota de agua, o en mayor escala, abarcar todo el planeta.

1. Los factores abióticos son aquellos que:  
a. Alteran el equilibrio, debido a que permiten la sobrepoblación por parte de los factores bióticos.  
b. Determinan la forma y vida de los factores bióticos, ya que son las condiciones ambientales propias de un lugar.  
c. Permiten el flujo constante de materia y energía de un ser vivo a otro.  
d. Se encargan de transformar la materia en energía.

Justifique su respuesta: CLARO POR QUE LOS FACTORES ABIOTICOS SON EL CLIMA, EL SUELO, LA PRESION ATMOSFERICA Y LAS PRECIPITACIONES DE SO DEPENDEN LOS BIOTICOS.

2. Son ejemplos factores abióticos:  
a. Hambre, sueño intranquilidad.  
b. Animales, Vegetales y minerales.  
c. Precipitaciones, temperatura y suelo.  
d. Erosión, arborización y deslaminamiento.

Justifique su respuesta: LOS FACTORES ABIOTICOS SON AQUELLOS QUE NO TIENEN VIDA PERO QUE AYUDAN EN UN ECOSISTEMA INTERACTUANDO.

3. Del texto anterior se puede inferir que:  
a. La permanente interacción entre factores bióticos y abióticos, determinan las transformaciones (adaptaciones) de las especies y la alteración del equilibrio ecológico.  
b. La permanente interacción entre factores bióticos y abióticos, determinan las mutaciones de las especies.  
c. La permanente influencia de los factores bióticos sobre los factores abióticos, determinan el nicho ecológico de cada especie.  
d. La permanente influencia de los factores abióticos sobre los factores bióticos, determinan el nicho ecológico de cada especie.

Justifique su respuesta: ES ASÍ POR QUE CADA UNO DE ELLOS SEGÚN EL CLIMA O LA TEMPERATURA LOS ANIMALES Y LOS VEGETALES TIENEN QUE VIVIR ADAPTADOS.

4. De texto anterior se puede concluir que:  
a. Se considera ecosistema solamente a aquellas relaciones que se establecen a escala macroscópica entre organismos pluricelulares y su entorno.  
b. Se considera ecosistema solamente a aquellas relaciones que se establecen a escala microscópica entre organismos unicelulares y su entorno.  
c. Se considera ecosistema solamente a aquellas relaciones que se establecen tanto a escala macroscópica como a escala microscópica entre organismos pluricelulares y unicelulares y su entorno.  
d. Se considera ecosistema a aquellas relaciones que se establecen a escala macroscópica y microscópica entre organismos pluricelulares y unicelulares.

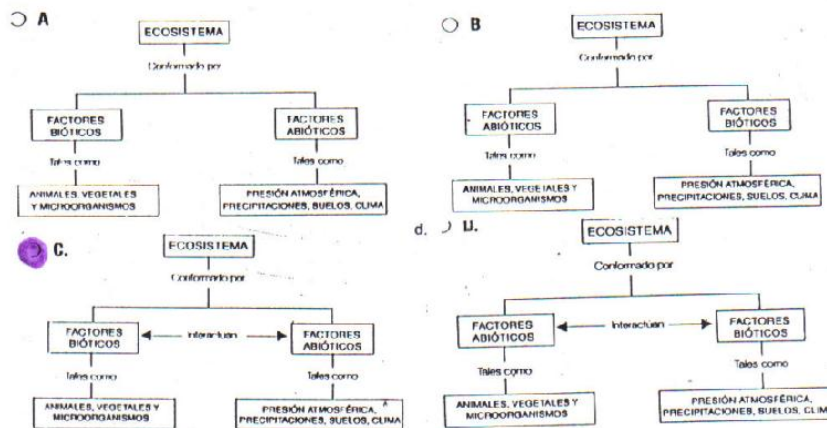
Justifique su respuesta: POR QUE EN UN ECOSISTEMA HAY VARIOS ANIMALES Y VEGETALES (MACROSCOPICOS) TANTO QUE CELULARES O UNICELULARES COMO LAS BACTERIAS.

Gráfica 2: pregunta 1 y 2 de la prueba diagnóstica, estudiante del grado 10E

Con relación a las preguntas 3 y 4 que corresponde a inferir y a concluir sobre el texto, solo demuestran resultados satisfactorios sobre la inferencia en la opción "a" en donde se afirma que la interacción entre factores abióticos y bióticos determinan las transformaciones de los organismos y la alteración del equilibrio ecológico; lo cual no coincide con la argumentación, los estudiantes se inclinaron por la opción

“d” lo que demuestra que para ellos existe la relación factor abiótico y biótico; pero no establecen la importancia del lugar donde ocurre esta interacción.

5. El mapa conceptual que representa correctamente la organización de un ecosistema es:



Justifique su respuesta.

Yuris Jineth Martínez  
Porque los dos factores interactúan y es el  
modo correcto.

Gráfica 3: Pregunta 5 de la prueba diagnóstica, estudiante del grado 10E.

La pregunta 5 consta de cuatro mapas conceptuales sobre la organización del ecosistema. Con base al texto los estudiantes deben señalar cual es la mejor estructura para este concepto, como se evidencia de los resultados en la gráfica 1, 17 estudiantes seleccionaron la opción “d” y 11 estudiantes optaron por la opción “a”; sin embargo la elección de estas respuestas no señala la organización del ecosistema, se evidencia que los estudiantes no interpretan la información presentada a través de esquemas; como los mapas conceptuales esto se relaciona con la capacidad de análisis y las habilidades de pensamiento; los estudiantes no poseen la capacidad de interrelacionar los conceptos, ni los proceso que tienen lugar en el ecosistema, caso componentes abióticos y bióticos.

La información obtenida mediante la aplicación de este instrumento fue tenida en cuenta como punto de partida para las siguientes actividades.

## 4.2 Guía de Trabajo No 1

Para integrar a los conceptos previos el nuevo concepto y disminuir en algún grado las dificultades conceptuales y de análisis encontradas, se aplicó un taller que comprendiera temas como:

- Conceptualización de ecosistema.

- Factores ambientales
- Factor abiótico: luz o energía solar el agua, el aire y el suelo.

Se inició con un trabajo grupal; para hacer la lectura del texto con los conceptos relacionados anteriormente y a partir del cual los estudiantes debían dar solución a los interrogantes presentados y realizar un mapa conceptual, que reuniera estos temas. Cada grupo expone las apreciaciones, y con la ayuda del docente se creó un ambiente de intercambio de ideas y un proceso de retroalimentación, el cual culmina con el diseño del mapa conceptual. Durante el desarrollo del proceso se observó un creciente interés y destreza en la aplicación de este formato de mapas para conceptualizar los temas de ecosistemas y factores ambientales; lo cual contribuye con el desarrollo de habilidades para analizar, seleccionar e integrar los procesos e interacciones entre los componentes del ecosistema, los factores bióticos y abióticos; facilita el aprendizaje colaborativo y la comprensión de un texto. Esta actividad permite aproximar las ideas previas con los nuevos temas abordados y se va avanzando hacia el desarrollo del aprendizaje significativo en esta temática de las Ciencias Naturales.

### 4.3 Guía de laboratorio.

Siendo consecuentes con el objetivo de la presente investigación, se desarrolló esta guía utilizando como espacio pedagógico el Humedal Madre vieja, se ejecutó la práctica sobre agentes que afectan el medio ambiente; donde los estudiantes establecieron las condiciones óptimas de temperatura para el crecimiento y desarrollo de los seres vivos; a través de la comprensión del entorno donde habitan los organismos y aproximándose al conocimiento como científico natural, mediante la observación, formulación de preguntas, realización de mediciones con instrumentos adecuados, registro de datos, presentación de resultados y análisis de gráficas, tablas y esquemas.

Las prácticas se ejecutaron en la sede libertadores y en el humedal, el laboratorio como tal se encuentra en la sede principal, por lo tanto la docente se las ingenio consiguiendo material de uso cotidiano y para la toma de temperatura se pidió a los estudiantes que consiguieran el termómetro que ellos tenían en sus casas. Una de las dificultades encontradas en el desarrollo del trabajo, es el uso adecuado del termómetro. Para encontrarle solución a este problema, se les presentó una lámina ilustrativa del termómetro, con las orientaciones para su uso y luego en parejas se le pidió que le tomaran la temperatura corporal a su compañero; de esta forma el estudiante desarrolla la capacidad de observación, manejo un instrumentos y establecer las magnitudes de medida. Con la consecución de material cotidiano para la aplicación de la experiencia se procedió a tomar la temperatura de varias sustancias como agua, tierra, arena y aire; en pequeños rangos de tiempo; para poder terminar la práctica en las dos horas de clase. Los datos obtenidos se registran en la bitácora, en un cuadro (gráfica 4).

TIEMPO	ARENA		TIERRA		AIRE		AGUA	
	T°	Cambio	T°	Cambio	T°	Cambio	T°	Cambio
INICIO	35°		35°		35°		35°	
5 min	36°	Igual	36°	Igual	37,5	Subió 2,5	35°	Igual
10 min	37,5	Subió 2,5	38°	Subió 2	37,5	Igual	35°	Igual
15 min	38,6	Subió 1,1	39°	Subió 1	39,5	Subió 2	35°	Igual
20 min	40,3	Subió 1,7	39°	Subió 2	40,3	Igual	35,1	Subió 0,1
25 min	40,5	Igual	41°	Subió 2	40,3	Subió 2	35,8	Subió 0,7

4. ¿Cual se calentó menos en 25 min?

El agua

5. ¿Las cuatro sustancias recibieron la misma cantidad de energía solar?

Sustentó tu respuesta.

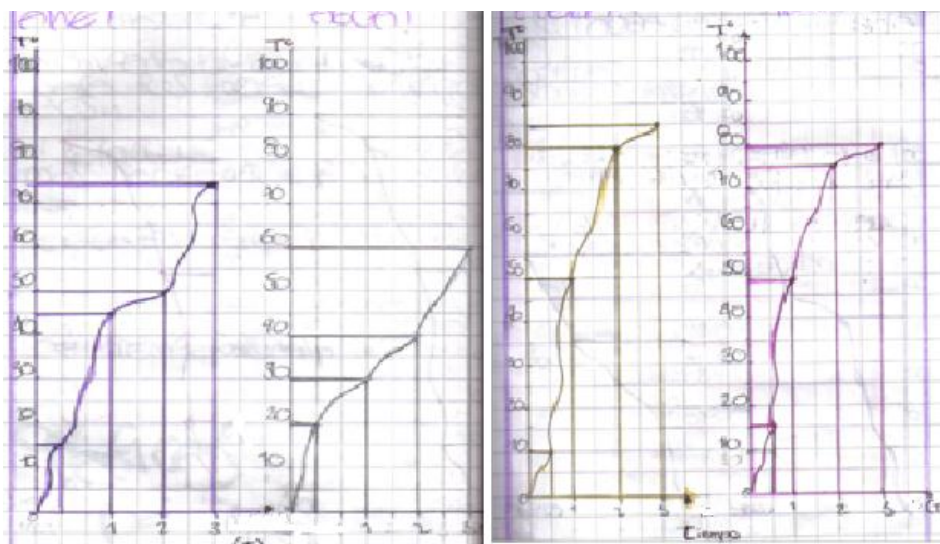
Si, todas se colocaron en un mismo sitio todas recibieron la misma cantidad de energía solar.

6. ¿Que propiedades de las sustancias crees que pudieran causar los diferentes de temperatura?

La conductividad, el tipo de masa.

Gráfica 4: Registro de los cambios de temperatura en la guía experimental

Con esta actividad el estudiante establece comparación entre los cambios energéticos que sufren las sustancias y permite identificar cuál de ellas tiene mayor incidencia en los ecosistemas; también aplica procesos matemáticos en la solución de problemas. A partir, de estos datos los estudiantes diseñaban una gráfica (Gráfica 5).

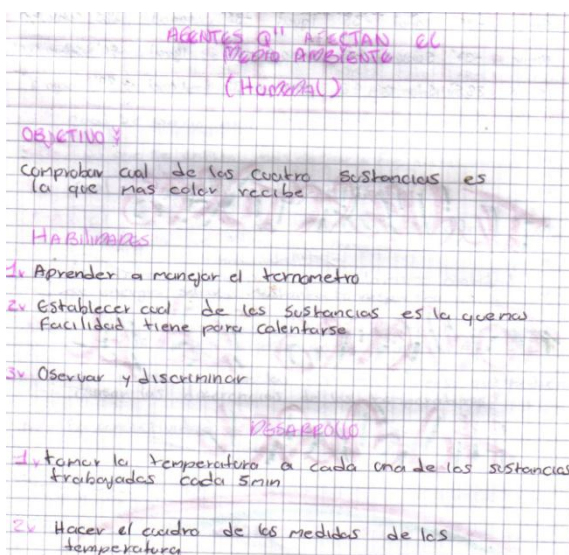


Gráfica 5: Gráficas de los cambios de temperatura de la guía experimental.

Esta actividad logró que los estudiantes organicen la información e identifiquen que sustancia se calienta o enfría más rápido y las propiedades que las caracterizan. De esta manera el trabajo de campo en la aplicación de talleres experimentales busca integrar al estudiante con su medio; que conozca cómo se aplican los conceptos y cómo estos se relacionan con los procesos que se producen y cómo los cambios afectan el funcionamiento del ecosistema. Estrategia que favorece el aprendizaje cooperativo, fomenta los lazos de compañerismo entre estudiantes y docente y mejora la motivación del estudiante.

## 4.4 Bitácora

El cuaderno de campo se convierte en una herramienta fundamental para el análisis de la labor investigativa del proceso del docente y el estudiante; allí los estudiantes registraban toda la información generada de la aplicación de las prácticas experimentales y las salidas de campo, realizan observaciones, resolución de ejercicios, predicciones, análisis de textos y gráficas y registran toda la información relevante, durante el desarrollo de las actividades; las cuales se desarrollaron teniendo en cuenta la orientación de los estándares y competencias en ciencias (gráfica 6)



Gráfica 6: Muestra de un fragmento de la bitácora de un estudiante.

Según Rubiano (1999), el diario de campo o diario del naturalista, tiene como principal propósito que los estudiantes aprendan a registrar observaciones y experiencias de índole subjetiva y científica. En ese orden de ideas, el autor en mención se dirige así a quienes empiezan a construir su diario:

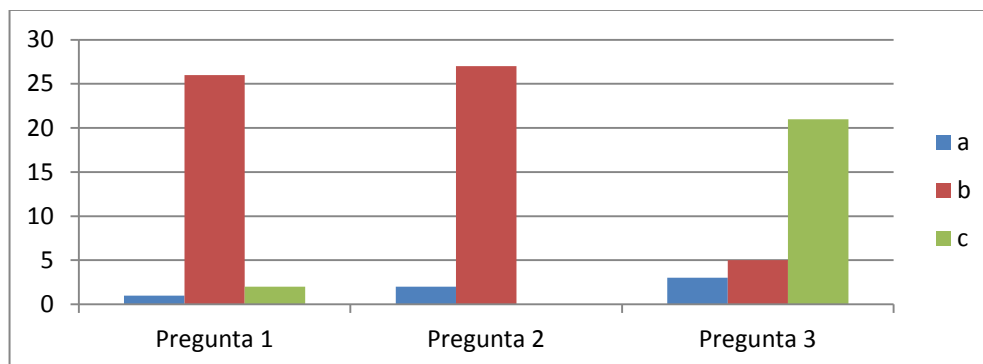


*En primer lugar abran la mente a lo que pretenden describir mediante el examen atento de sus diversos matices. Ello implica un acto reflexivo de interrogación y conocimientos en el que deben participar todos los sentidos. Hay que procurar discernir con precisión las formas y los colores, los ruidos y las impresiones táctiles. Ustedes pueden ayudarse formulando preguntas como: ¿Qué veo? ¿A qué o a quién se parece? ¿Qué me recuerda? ¿Cómo es? ¿A qué sabe? ¿A qué huele? ¿Cómo huele? ¿Aromático, fragante, perfumado, acre, fétido? Rubiano (1999).*

Este instrumento se constituyó en un buen instrumento para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, que inserta al estudiante en un escenario de observación, en donde cada elemento que lo conforma es identificado, caracterizado, descrito, es llevado a los recuerdos y reconstruido con los nuevos saberes; sin embargo esta experiencia para unos estudiantes fue difícil al inicio, pero se fue superando a medida que desarrollaron cada una de las actividades planteadas en esta propuesta. Esto nos indica, que cada nueva propuesta, que se intenta realizar con los estudiantes, requiere un tiempo de preparación y lo más importante de verificación de manera que todos los estudiantes deben sentirse cómodos durante el proceso y de esta manera, los estudiantes logran percibirse como centro del proceso de formación.

## 4.5 Prueba Final.

Esta prueba plantea una situación problemática de contaminación por el uso de DDT para combatir las plagas de algunos insectos, consta de dos partes, la primera es una prueba de selección múltiple y la segunda son casos, que indican la presencia del contaminante en los niveles tróficos y en el cuerpo de los pingüinos del Antártida y la propuesta de ciertas soluciones para eliminar el contaminante (ver anexo 4).



Gráfica 7: Frecuencia de respuestas de los estudiantes en la prueba final.

La gráfica nos señala preguntas con las frecuencias de respuesta, indicando con los colores azul, rojo y verde las opciones de respuestas a, b, c respectivamente, como podemos ver las

NOMBRE: John S. Mantilla Huanzane

De acuerdo con la lectura, responda las siguientes preguntas señalando la respuesta correcta.

1. Lugar en el que una especie encuentra las condiciones para su supervivencia  
 b. Nicho ☐ **c. Habitat** ☐ c. medio.
2. El equilibrio de la naturaleza ha sido alterado fundamentalmente por:  
 b. La quema de Bosques ☐ **c. El hombre.** ☐ c. proliferación de industrias.
3. La palabra trófica es sinónimo de.  
 b. Trópico ☐ b. climática ☐ **c. Alimenticia.** ☐

Gráfica 8: Primera sección de la prueba final

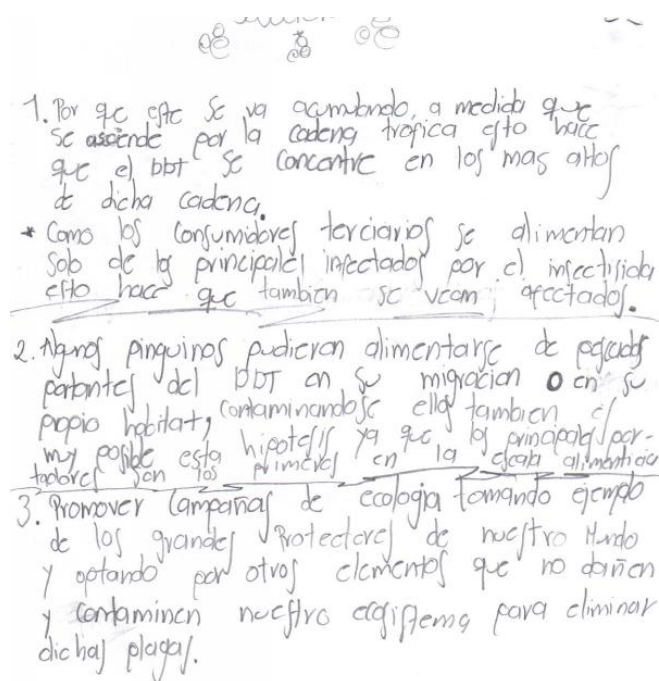
Respuestas de las preguntas 1,2 y 3 que han sido seleccionas por los estudiantes son las opciones b, b y c, respectivamente, siendo éstas las respuestas correctas (gráfica 8).

Estos resultados permiten considerar que la estrategia utilizada para la enseñanza de los conceptos facilita la visualización de los cambios ocurridos después de la aplicación de los instrumentos de recolección de información. En la primera parte de la evaluación los estudiantes establecen relaciones entre los ejes básicos (entorno vivo y entorno físico), que a su vez les permiten entender el entorno donde viven los organismos sus interacciones y la transformación de la materia; por otra parte los estudiantes se apropian conceptualmente de las temáticas de la ciencias naturales y en especial del concepto de ecosistema y sus componentes, notándose una evolución conceptual significativa.

La pregunta 1 de la segunda sección corresponde a la concentración del DDT en los niveles más altos de los niveles tróficos, los estudiantes argumentan que el DDT es insoluble en el agua, pero soluble en las grasas y los organismos acuáticos; por esa razón se acumula en los tejidos y pasa a todos los niveles de la cadena alimenticia. Aquí se evidencia el grado de apropiación de conceptos y de competencias para valorar y tomar decisiones respecto del equilibrio del ambiente. En la segunda pregunta se le pide al estudiante que explique el hecho de encontrarse DDT en los pingüinos de la Antártida, la explicación dada por el estudiante es que los peces se contaminan y viajan al polo sur y allí los pingüinos se los comen y de esa forma se contaminan; aquí los estudiantes reflexionan críticamente sobre los resultados del accionar del hombre demostrando el desarrollo de habilidades de pensamiento.

En la tercera y última pregunta sobre qué solución propones para eliminar este tipo de contaminación; la solución que presentan la mayoría de los estudiante, la hacen de una forma global y no tienen en cuenta la problemática propuesta; lo que indica la falta de una buena comprensión lectora integral para que sus respuesta sean acertadas y que aún les faltan muchos elementos conceptuales y de aplicación; que les permita tomar decisiones para mejorar el ambiente.

La aplicación de esta propuesta generó en los estudiantes proposiciones de acción con perspectiva de cambio de actitud hacia el ambiente; como resultado de las reflexiones generadas por la sensibilización y el análisis de la información bibliográfica e intercambio de experiencias desarrolladas tanto en el aula como en el Humedal Madre vieja, como se evidencia en la gráfica 9.

- 
1. Por que este se va acumulando, a medida que se ascende por la cadena trópica esto hace que el bbt se concentre en los mas altos de dicha cadena.  
\* Como los consumidores terciarios se alimentan solo de los principales infectados por el insecticida esto hace que tambien se vcan afectados.
  2. Algunos pinguinos pudieran alimentarse de peces portantes del bbt en su migracion o en su propio habitat, contaminandose ellos tambien, es muy posible esta hipotesis ya que los principales portadores son los peces en la cadena alimenticia.
  3. Promover campañas de ecología tomando ejemplo de los grandes protectores de nuestro mundo y optando por otros elementos que no dañen y contaminen nuestro ecosistema para eliminar dichas plagas.

Gráfica 9: Segunda sección de la prueba final.

La muestra poblacional trabajada en este proyecto está en ventaja con los demás grupos; porque han desarrollado habilidades de pensamiento y el aprendizaje significativo de algunas temáticas de ecología, al hacer la transposición de conceptos en el humedal Madre vieja, al ser utilizado como un laboratorio para la enseñanza del área de Ciencias Naturales.

### ALCANCE

La aplicación de la propuesta a los estudiantes del grado decimo de la Institución Técnica Educativa Simón Bolívar tuvo los siguientes alcances:



- Los estudiantes se adaptaron a la nueva estructura metodológica, de manera activa y asumiendo responsabilidad de su propia formación.
- A través del Humedal Madre vieja se logró aproximar el conocimiento científico al proceso de enseñanza aprendizaje.
- Se Integró la teoría con la práctica de los contenidos temáticos de las ciencias Naturales, generando en los estudiantes interés por la asignatura debido a que el trabajo fue dinámico y creativo y logrando un verdadero aprendizaje.
- Permitió al estudiante descubrir el valor ecosistémico del humedal para desarrollar habilidades de pensamiento básico y científico vinculadas con la problemática ambiental y el aprendizaje significativo de los conceptos de ciencias naturales y ambientales de manera contextualizada en un ambiente cotidiano.
- La práctica docente se fortaleció con la aplicación de nuevas enseñanza y respaldado con la participación activa de la comunidad estudiantil logrando la optimización del proceso de enseñanza aprendizaje.

## **RECOMENDACIONES**

Implementar este modelo de trabajo al desarrollo de los contenidos temáticos de otras aéreas del conocimiento, como estrategia para despertar la motivación de los estudiantes y generar gusto por el proceso de enseñanza aprendizaje fundamental para su formación como persona y como ser en constante relación con el entorno.

## ANEXOS

### Anexo 1: Prueba Diagnóstica



### INSTITUCION TECNICA EDUCATIVA SIMON BOLIVAR SEDE LIBERTADORES AREA CIENCIAS NATURALES

NOMBRE: \_\_\_\_\_ Grado \_\_\_\_\_

Seleccione la opción que considere correcta, de acuerdo con el siguiente texto.

Un ecosistema está constituido por factores que actúan en reciprocidad con el medio físico, de modo que una corriente de energía conduzca a estructuras tróficas, diversidad biótica y ciclos de materiales. Es ecosistema es considerado una unidad básica en el estudio de la Ecología, sin embargo, resulta fácil establecer límites de un ecosistema, ya que las relaciones entre los seres vivos y su ambiente pueden darse en una gota de agua, o en mayor escala, abarcar todo el planeta.

1. Los factores abióticos son aquellos que:

- a. Alteran el equilibrio, debido a que permiten la sobrepoblación por parte de los factores bióticos.
- b. Determinan la forma y vida de los factores bióticos, ya que son las condiciones ambientales propias de un lugar.
- c. Permiten el flujo constante de materia y energía de un ser vivo a otro.

Se encargan de transformar la materia en energía.

Justifique su respuesta.

---



---

2. Son ejemplos factores abióticos:

- a. Hambre, sueño intranquilidad.
- b. Animales, Vegetales y minerales.
- c. Precipitaciones, temperatura y suelo.
- d. erosión, arborización y deslizamiento.

Justifique su respuesta.

---



---

3. Del texto anterior se puede inferir que:

- a. La permanente interacción entre factores bióticos y abióticos, determinan las transformaciones (adaptaciones) de las especies y la alteración del equilibrio ecológico.
- b. La permanente interacción entre factores bióticos y abióticos, determinan las mutaciones de las especies.
- c. La permanente influencia de los factores bióticos sobre los factores abióticos, determinan el nicho ecológico de cada especie.

d. La permanente influencia de los factores abióticos sobre los factores bióticos, determinan el nicho ecológico de cada especie.

Justifique su respuesta.

---



---



---

4. De texto anterior se puede concluir que:

a. Se considera ecosistema solamente a aquellas relaciones que se establecen a escala macroscópica entre organismos pluricelulares y su entorno.

b. Se considera ecosistema solamente a aquellas relaciones que se establecen a escala microscópica entre organismos unicelulares y su entorno.

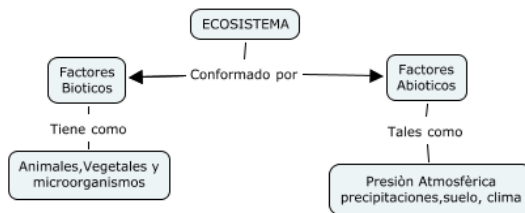
c. Se considera ecosistema solamente a aquellas relaciones que se establecen tanto a escala macroscópicas como a escala microscópica entre organismos pluricelulares y unicelulares y su entorno.

d. Se considera ecosistema a aquellas relaciones que se establecen a escala macroscópica y microscópica entre organismos pluricelulares y unicelulares.

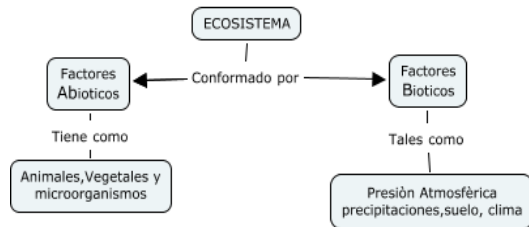
Justifique su respuesta.

5. El mapa conceptual que representa correctamente la organización de un ecosistema es:

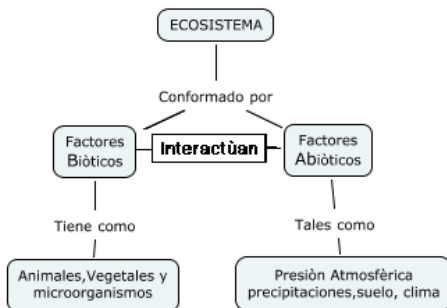
a.



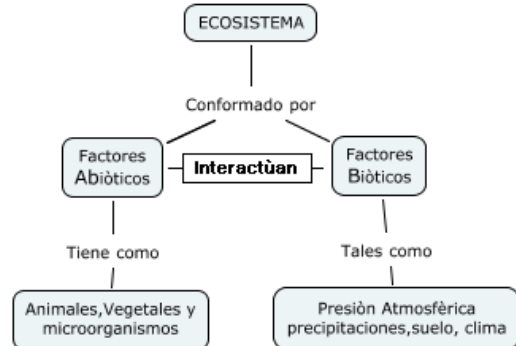
b.



c.



d.



Justifique su respuesta

## Anexo 2: Guía de trabajo 1.



INSTITUCION TECNICA EDUCATIVA SIMON BOLIVAR  
SEDE LIBERTADORES  
AREA CIENCIAS NATURALES

## ECOSISTEMA

## Objetivos:

- Establecer el concepto de ecosistema y los componente que la conforman
- Caracterizar los factores abióticos y su incidencia en los seres vivos.

## ¿Qué es un ecosistema?

Se denomina Ecosistema a la unidad básica de interacción organismo-ambiente, que resulta de las complejas relaciones existentes entre los elementos vivos e inanimados de un área dada.

## ¿Cuáles son los componentes del ecosistema?

- **Elementos bióticos:** los que tienen vida, como los animales, los vegetales, los hongos y las bacterias.
- **Elementos abióticos:** es decir aquellos que no tienen vida, como el agua, la luz solar, el aire, las sales minerales y otros, incluyendo la energía que fluye a través del sistema.

**Interacción entre seres vivos: ambiente y crecimiento.****El agua, la luz, el aire y el suelo.**

Para que exista vida en la tierra deben existir ciertos elementos abióticos (llamados así porque son inertes, no tienen vida por sí solos) disponibles para el desarrollo de los seres vivos. Sin estos elementos no sería posible la existencia de vida tal cual la conocemos. De estos elementos depende el crecimiento de la materia viva o protoplasma en nuestro entorno, ya que sin ellos no se podrían realizar los procesos de acumulación y síntesis necesarios para incrementar el número de células de un organismo.

Los factores más relevantes en el desarrollo de vida terrestre son:



**El agua:** Debido a su gran poder disolvente y a su capacidad de mantener rangos de temperatura adecuada, el agua proporciona un medio para el transporte y transformación de sustancias al interior de los seres vivos.

Sin el agua, las sustancias indispensables para la vida no podrían unirse. Ella permite la síntesis de compuestos complejos necesarios para la formación de tejidos. Sin el agua ningún proceso vital de intercambio con el medio, como el de la respiración y la digestión, podría realizarse. Destacables son los hechos de que el cuerpo humano está constituido por el 65% de agua y los fluidos vitales como la savia, la sangre y la leche se componen principalmente de ella.

El agua desempeña también un papel importante en la descomposición metabólica de moléculas tan esenciales como las proteínas y los carbohidratos. Este proceso, llamado hidrólisis, se produce continuamente en las células vivas.

**Luz solar** El sol nos proporciona la energía necesaria para el funcionamiento de los ecosistemas en forma de luz y calor, la luz es indispensable para la vida de los vegetales e importante para los hongos y animales. Los vegetales la pueden captar en sus hojas. Las hojas poseen **clorofila** (pigmento verde), que permite fijar la luz solar y transformarla en compuestos orgánicos que serán aprovechados por ellos y todos los demás eslabones de las cadenas alimenticias, lo que permitirá la vida de diversos seres vivos que están entrelazados en el ecosistema.

### **Aire: Atmósfera**

El planeta está formado por tres capas: atmósfera, geósfera e hidrósfera.

Ellas son vitales para el desarrollo de los seres vivos sobre la Tierra y, además, le permiten al ser humano la realización de distintas actividades como la agricultura, la minería, la industria, etcétera.

La atmósfera corresponde a la capa gaseosa que envuelve a la tierra. También se le llama aire. Es transparente e impalpable. El aire puro, que se caracteriza por no tener sabor, olor ni color.

El aire proporciona las sustancias gaseosas necesarias para que se lleven a cabo procesos vitales de los seres vivos como la respiración y la fotosíntesis. Además es una fuente de oxígeno lo que posibilita la respiración en los seres vivos y la mantención de cualquier sustancia combustible. Además aporta dióxido de carbono, el nitrógeno y el agua gaseosa, los que se ciclan constantemente en la biósfera. Por ejemplo, los seres vivos toman el oxígeno del aire al respirar y liberan dióxido de carbono, que absorben las plantas verdes en la fotosíntesis, para seguir entregando nuevamente oxígeno al aire.

## SUELO

Es el más común de los ecosistemas terrestres; el suelo se deriva de la erosión de las rocas causadas por factores físicos, químicos y biológicos; un ejemplo de la acción de estos factores lo hallamos en los efectos erosivos del viento, agua y sustancias químicas, raíces de árboles, etc., sobre la roca original, llamada también “roca madre del suelo”.

El suelo posee todas las reservas de materiales orgánicos, minerales, agua y oxígeno que se requieren para el buen funcionamiento tanto de los productores de nutrientes como de los consumidores. En el grupo de productores encontramos plantas fotosintéticas, mientras que el grupo de consumidores lo conforman el resto de organismos del ecosistema: animales, hongos, bacterias no fotosintéticas, actinomicetos, protozoarios, etcétera.

El nivel de materia orgánica se degrada paulatinamente a través de los ciclos de mineralización, por la adición de heces fecales y cadáveres de los organismos que viven sobre y dentro del suelo, formando el **“humus”**. Por lo tanto el humus *es el material coloidal formado por las secreciones de las raíces de las plantas y materia orgánica proveniente de los organismos.*

### Actividad

1. En grupo de 4 estudiantes, leer la guía y desarrollar las preguntas que a continuación se les presenta.
  - ¿Por qué es necesaria la energía solar para que la vida sobre la tierra no se extinga?
  - ¿Todos los seres vivos requieren del oxígeno para respirar? ¿por qué?
  - ¿Qué es el suelo?
  - ¿Qué importancia tiene el agua para los seres vivos?
2. Elabore un mapa conceptual con los temas presentes en la guía.
3. Al terminar la guía nos organizaremos en mesa redonda para confrontar sus ideas con los demás compañeros.

### Anexo 3: Guía de Laboratorio.

#### UNIDAD EDUCATIVA TECNICA SIMON BOLIVAR SEDE LIBERTADORES

#### AGENTES QUE AFECTAN EL MEDIO AMBIENTE

**Objetivo:** Identificar de manera experimental los diversos factores abióticos que influyen en el ecosistema acuático alterando su equilibrio natural.

**Estandar:** Identificar condiciones de cambio y de equilibrio en los seres vivos y ecosistemas.

**Habilidades:**

- Utilizar el método científico.
- Manejo adecuado del termómetro

#### INTRODUCCION

Un sistema ecológico o ecosistema es una unidad básica de la ecología. Se define como un conjunto de relaciones entre un conjunto de seres vivos dentro de un medio físico en el que habitan. Por lo tanto un ecosistema esta formado por elementos inanimados o abióticos (agua, minerales, luz solar, clima, etc) y un conjunto de elementos animados o bióticos (plantas, animales, bacterias, algas, etc) y de que manera estos se relacionan, como fluye la energía y los materiales dentro de él. El medio físico se conoce como biotopo y el conjunto de seres vivos que el viven se llama biocenosis.



Los factores abióticos de un ecosistema son aquellos que constituyen sus características físico-químicas (temperatura, luz, humedad, etc.). Su importancia para la vida y el equilibrio ecológico de nuestro planeta es muy grande, ya que determinan la distribución de los seres vivos sobre la Tierra y, además, influyen sobre ellos y sobre su adaptación al medio.

A su vez, los seres vivos también contribuyen a modificar, en uno u otro sentido, de forma significativa los factores del medio que habitan. En concreto, algunas actividades del ser humano originan problemas de contaminación atmosférica y un calentamiento del planeta (efecto invernadero) que puede tener graves consecuencias en el futuro.

Cuando un factor abiótico alcanza valores más allá de los márgenes de tolerancia de una especie, actúa como factor limitante para la supervivencia de esa especie. Por ejemplo, la mosca común muere por debajo de los  $-5^{\circ}\text{C}$ .

Existen organismos que pueden soportar intervalos muy amplios de un determinado factor abiótico; se les denomina organismos eurioicos. Si el factor que se considera es la temperatura, serán euritermos, si es el agua, eurihigros, etc. Otros por el contrario, sólo toleran intervalos muy estrechos; son los organismos estenoicos, y se denominan de igual manera para cada factor abiótico que se considere.

#### COMO SE CALIENTA LA TIERRA

**Materiales:**

- 4 envases plásticos con tapa
- 4 termómetros
- 1 hoja de papel periódico
- Arena, agua, tierra

**Procedimiento**

1. Ponga 100 ml de arena, tierra, agua y aire en cada uno de los envases.







## Anexo 4 Prueba diagnóstica Final



INSTITUCION TECNICA EDUCATIVA SIMON BOLIVAR  
SEDE LIBERTADORES  
AREA CIENCIAS NATURALES  
EVALUACION FINAL

NOMBRE: \_\_\_\_\_ Grado \_\_\_\_\_

### EL DDT Y SU CIRCULACION POR LOS ECOSISTEMAS

El DDT (nombre común del diclorodifeniltricloroetano) es un peligroso insecticida que ha sido ampliamente utilizado para combatir las plagas de insectos. Por culpa del hombre, es uno de los contaminantes que más circulan por los ciclos naturales de los ecosistemas. Su principal característica es ser una sustancia estable, muy difícil de degradar (puede permanecer más de 15 años sin descomponerse en la biosfera, y algunos de sus derivados más de 50 años). Al introducirse en las redes alimentarias y no poder ser degradado o expulsado, se va acumulando en los tejidos de los seres vivos, en cantidades mayores a medida que se asciende por los sucesivos niveles tróficos.

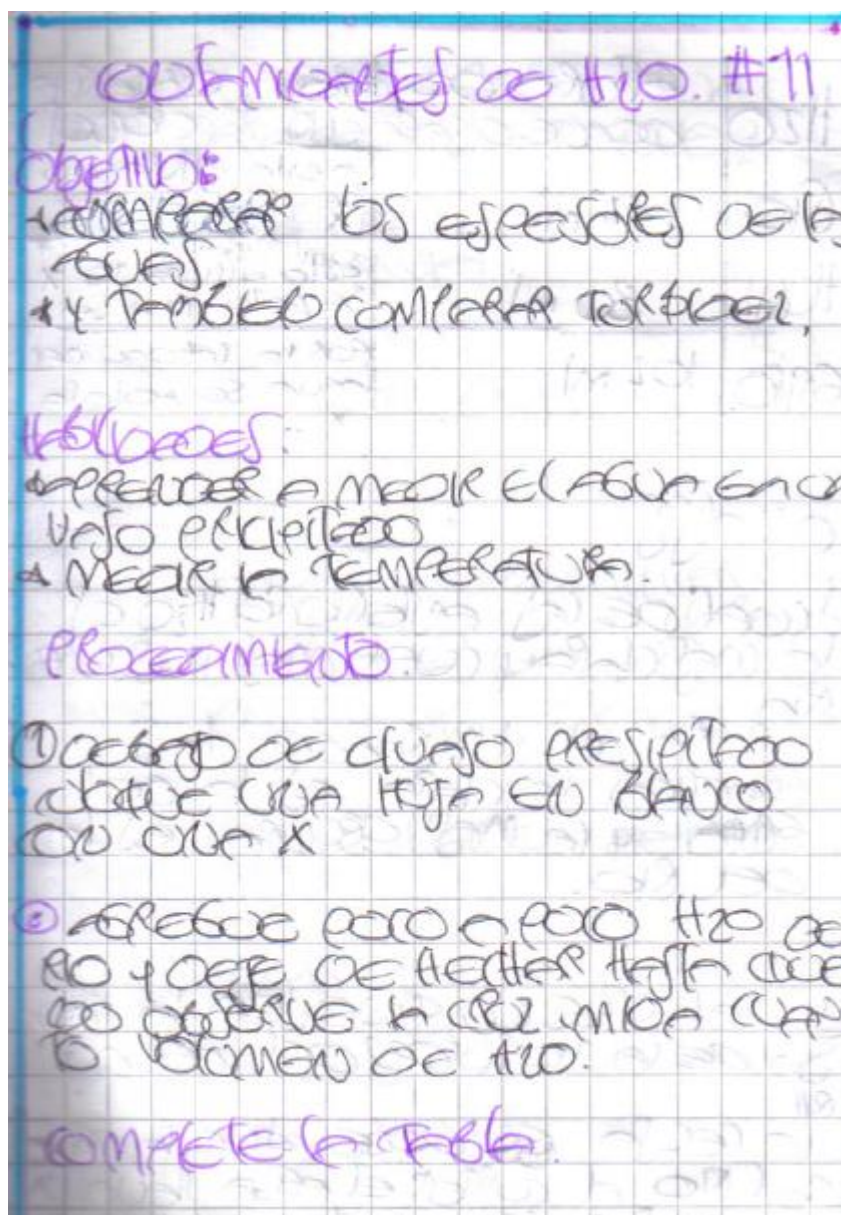
El DDT no se disuelve en el agua y sí en las grasas, por lo que tiende a acumularse en el tejido adiposo de los animales. De este modo, es ingerido por los carnívoros de los siguientes niveles tróficos, provocando alteraciones del sistema nervioso, interfiriendo en la fijación del calcio en los huevos de las aves o conchas de los moluscos, etc. Estas características hacen que se haya encontrado en lugares muy alejados de su punto de utilización como ocurre con los pingüinos de la Antártida.

Con otras sustancias tienen lugar ciclos similares: nuevos insecticidas, metales pesados (mercurio, cadmio u plomo). Colorantes, conservantes e incluso elementos radioactivos.

De acuerdo con la lectura, responda las siguientes preguntas señalando la respuesta correcta.

1. Lugar en el que una especie se encuentra las condiciones para su supervivencia:
  - a. Nicho
  - b. Hábitat.
  - c. Medio.
2. El equilibrio de la naturaleza ha sido alterado fundamentalmente por:
  - a. La quema de Bosques
  - b. El hombre
  - c. Proliferación de Industrias
3. La palabra trófica es sinónimo de :
  - a. Trópico
  - b. Climática.
  - c. Alimenticia.
1. Explica ¿Por qué los elementos contaminantes como el DDT, se concentran más en los niveles tróficos altos?
2. ¿Cómo explicaría el hecho de que se haya encontrado DDT en el cuerpo de los pingüinos de la Antártida?
3. ¿Qué soluciones propones para eliminar este tipo de contaminación?

Anexo 5: Muestra de Bitácora de la estudiante Érica Moreno.



Algunos de los conceptos de la		observación
Rio	42 ml	en el agua no se observan ningunos de los efectos de la contaminación.
flujo	80 ml	se ve el efecto de la contaminación.
agua	102 ml	se ve el efecto de la contaminación.

### análisis:

¿Cuál de los ríos tiene el  
la mayor cantidad de agua?

En el río y en el río  
el agua es la que  
está y la que está en  
el río.

¿Cuál de los ríos tiene la  
la mayor cantidad de agua?

En el río se ve el efecto de  
la contaminación del río al correr el agua  
está en el río, efectos de la contaminación  
entre otros.

¿Cuáles son los ríos de  
1120 para esta estación?

El río de la contaminación  
es el río.

¿Qué ríos?  
ríos.

¿Qué ríos?

El río de la contaminación  
es el río y el río  
también al río de la contaminación  
de la contaminación.

¿Qué ríos de la  
ríos?

El río de la contaminación  
es el río de la contaminación  
es el río de la contaminación.

¿Cómo lo sabemos?

El río de la contaminación  
es el río de la contaminación  
es el río de la contaminación.

## Bibliografía

1. ARROYO ILERA, Fernando y PEREZ BÓLDO, Amparo. Consideraciones sobre educación ambiental: Sociedad, economía y medio ambiente. En: Turbilla: Revista de investigación e innovación educativa N° 17(sep. – dic, 1997). España: Universidad Autónoma de Madrid, p. 9.
2. Constanza, Robert Goodland Ralph D'Arge Rudolf Groot, StefenFarber, Monica Grasso, Bruce Hannon "thevalue of theworld`secosystemservice and natural capital", Nature Vol. 387 num., 1999, pp. 253-260.
3. Davis, T. J., D. Blasco, M. Carbonel. Manual de la convenció de Ramsar. Una guía a la convención sobre los humedales de importancia internacional. Convenció Ramsar y Ministerio del Medio Ambiente de España. 1996.
4. DEMO, P. *Ser professor é cuidar para que o aluno aprenda*. 4ª ed. Porto Alegre, Mediação, 2005.
5. D'adam, Fernández. Resilencia y comunidad. Centro de Estudios Continentales. Boletín No 3.
6. FLÓREZ, R. *Hacia una pedagogía del conocimiento*. Colombia: McGraw-Hill. 1994.
7. GARCÍA, J. *Educación ambiental, constructivismo y complejidad*. España: 2004.
8. GUERRERO, E. Una aproximación a los Humedales en Colombia. Colombia: FEN, 1998. p. 32-47.
9. HALLIDAY, M.A.K. (2004): The Language of Science. Continuum. London Mckernnan, J. Investigación- acción y currículum. Madrid, Morata, 1999, pág. 79- 209.
10. HOGAN, K. y COREY C. (2001) 'Viewing Classrooms as Cultural Contexts for Fostering Scientific Literacy', *Anthropology & Education Quarterly* 32(2):214-243, American Anthropological Association.
11. HERNÁNDEZ SAMPIERI, R., Fernández, C. Baptista, P. *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill., 2008, P18.
12. HODSON, R.F., LANE, H.B and PULLEN, P.C (2005): "Reading fluency assessment and instruction: What, why, and how?" *The Reading Teacher*, Vol. 58, N° 8, mayo 2005. International Reading Association. Newark, Delaware. 702-714.
13. JOHN W, Hill. Química para el nuevo milenio, 8ed. Print Hall, México, 1998, p 209
14. LAKATOS, I. *La metodología de los programas de investigación científica*. Madrid, Alianza, 2005.
15. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Formar en ciencias, Guía No 7, Colombia, 2004.
16. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Al tablero No 36, Bogotá, Septiembre 2005.

17. ONTORIA PEÑA, Antonio, et al. Mapas conceptuales: una técnica para aprender 3 ed. Madrid, 1994. P. 163-179.
18. OTERO, J.I. (1989): «La producción y la comprensión de la ciencia: la elaboración en el aprendizaje de la *Palma de Arraga*, L. 1998. *Fortalecimiento de la capacidad interdisciplinaria en Educación Ambiental Revista Iberoamericana*.
19. PEISAJOVICH, B. (2005). La modelización de la enseñanza de las ciencias naturales, una propuesta de la construcción de modelos científicos para la escuela primaria. Correo del Maestro, 107. Extraído el 18 de Noviembre, 2008.
20. RABINO, M. C.; GARCÍA, M. B.; MORO, L.; MINNAARD, V. ¿año? Una propuesta para secuenciar contenidos en ciencias naturales desde una perspectiva lakatosiana. OEI-Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653) 10 p.
21. SAUWEN, ángel. El trabajo de campo como recurso didáctico pedagógico, Prodigio (colección No 3, 1997, Maracay, Instituto pedagógico de Maracay.
22. Sevillano, M. *Didáctica en el siglo XXI: Ejes en el aprendizaje y enseñanza de calidad*. Madrid: McGraw-Hill. 2005.
23. TOBASURA ACUÑA, Isaías, Los medios didácticos en la educación m ambiental.Colombia, 2006.
24. Vygotsky, L. *El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores*. Cap. 6. Interacción entre Aprendizaje y Desarrollo. Ed. Grijalbo. México. 1988.